

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1904

THÈSE

N°

430

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le jeudi 7 juillet 1904, à 1 heure

Par LÉON MONIER

Né à Paris, le 30 Juillet 1872

Ancien interne des hôpitaux de Paris

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE PATHOGÉNIQUE

DES

INFECTIONS DENTAIRES

Travail du Laboratoire de M. Le Professeur GRANCHER

Président : M. DE LAPERSONNE, professeur.

Juges : MM. DIEULAFOY, professeur.

RÉNON,
AUVRAY, } *agregés.*

PARIS

G. STEINHEIL, ÉDITEUR

2, RUE CASIMIR-DELAUVIGNE, 2

1904

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Doyen..... M. DEBOVE.
Professeurs MM.

Anatomie.....	POIRIER.
Physiologie.....	Ch. RICHET.
Physique médicale.....	GARIEL.
Chimie organique et chimie minérale.....	GAUTIER.
Histoire naturelle médicale.....	R. BLANCHARD.
Pathologie et thérapeutique générales.....	BOUCHARD.
Pathologie médicale.....	HUTINEL.
Pathologie chirurgicale.....	BRISAUD.
Anatomie pathologique.....	LANNELONGUE.
Histologie.....	CORNIL.
Opérations et appareils.....	MATHIAS DUVAL.
Pharmacologie et matière médicale.....	RECLUS.
Thérapeutique.....	POUCHET.
Hygiène.....	GILBERT.
Médecine légale.....	CHANTEMESSE.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.....	BROUARDEL.
Pathologie expérimentale et comparée.....	DEJERINE.
	N.....
Clinique médicale.....	LANDOUZY.
	HAYEM.
	DIEULAFOY.
Clinique des maladies des enfants.....	DEBOVE.
Clinique de pathologie mentale et des maladies de l'encéphale.....	GRANCHER.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.....	JOFFROY.
Clinique des maladies du système nerveux.....	GAUCHER.
	RAYMOND.
Clinique chirurgicale.....	LE DENTU.
	TILLAUX.
	TERRIER.
	BERGER.
Clinique ophtalmologique.....	DE LAPPERSONNE.
Clinique des maladies des voies urinaires.....	GUYON.
Clinique d'accouchements.....	PINARD.
Clinique gynécologique.....	BUDIN.
Clinique chirurgicale infantile.....	POZZI.
	KIRMISSON.

Agrévés en exercice.

MM.	MM.	MM.	MM.
ACHARD.	DUPRÉ.	LEGUEU.	TEISSIER.
AUVRAY.	FAURE.	LEPAGE.	THIÉRY.
BEZANÇON.	GOSSET.	MARION.	THIROLOIX.
BONNAIRE.	GOUGET.	MAUCLAIRE.	THOINOT.
BROCA (Aug.).	GUIART.	MERY.	VAQUEZ.
BROCA (André).	HARTMANN.	POTOCKI.	WALLICH.
CHASSEVANT.	JEANSELME.	REMY.	WALTHER.
CUNÉO.	LANGLOIS.	RENON.	WIDAL.
DEMELIN.	LAUNOIS.	RICHAUD.	WURTZ.
DESGREZ.	LEGREY.	RIEFFEL. <i>Chef des</i>	
		<i>travaux anatomiques</i>	

Secrétaire de la Faculté: M. GRISEZ.

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MA FAMILLE, A MES AMIS

A MA FEMME

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR DE LAPERSONNE

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

A MES MAITRES DANS LES HOPITAUX

Qu'ils nous permettent de leur exprimer ici notre gratitude.

MM. BRUN, RAYMOND, GILLES DE LA TOURETTE,
HUCHARD, THIÉRY

(Externat.)

MM. CORNIL, LEGRY, PIERRE DELBET
DE BEURMANN, LUCAS-CHAMPIONNIÈRE
THIBIERGE, LION, THIROLOIX

(Internat.)

A MES MAITRES EN ART DENTAIRE

M. LE DOCTEUR GAILLARD

DENTISTE DE SAINT-ANTOINE

LES PROFESSEURS DE L'UNIVERSITÉ DE PENNSYLVANIE

(DENTAL DEPARTMENT)

A M. LE DOCTEUR L. BROcq

MÉDECIN DE L'HÔPITAL BROCA-PASCAL

Faible témoignage de profonde reconnaissance.

A M. LE PROFESSEUR GRANCHER

Qui a bien voulu nous admettre dans son laboratoire.

A M. LE DOCTEUR VEILLON

MÉDECIN DE L'HOPITAL PASTEUR

*Dont le bienveillant appui nous a suivi dans le cours de nos études ;
nous lui devons l'idée de ce travail dont il nous a facilité l'exécution.*

INTRODUCTION

Décidé depuis de longues années à nous spécialiser dans l'exercice de l'art dentaire ; nous avons cherché dans notre travail inaugural à étudier une question qui intéressât à la fois les médecins et les dentistes.

« Les micro-organismes de la carie dentaire », tel devait être le titre primitif de notre thèse. Nous avons dû réduire bien vite notre champ d'observation. Etudier la flore microbienne de la carie ouverte, c'est étudier la flore de la bouche entière ; tâche au-dessus de nos forces !

Nous nous sommes donc attaché à l'étude des microbes d'avant-garde pour ainsi dire, c'est-à-dire de ceux que l'on rencontre à l'intérieur des canaux des racines lors de l'infection de la pulpe, et de ceux que l'on trouve dans le pus des ostéo-périostites des phlegmons d'origine dentaire. On trouvera au chapitre « Technique » le *modus faciendi* dont nous avons usé pour recueillir notre matériel d'ensemencement sans passer par la cavité cariée. Enfin, et c'est là le point un peu spécial de notre dissertation, nous avons étudié plus particulièrement la question au point de vue des anaérobies.

C'est donc une faible partie de ce vaste problème de la carie dentaire que nous avons explorée. Cherchant à passer, comme le veut toute expérience logiquement conduite, du simple au composé, nous avons cru qu'il était indiqué

d'étudier, dans cette vaste suite d'infections qui va du premier degré de la carie au phlegmon du maxillaire, le dernier chaînon pour ainsi dire : celui où la flore est la plus simplifiée. Nous nous proposons, dans une étude ultérieure, de rechercher si parmi ces micro-organismes il en est un qui soit *pathogène* de la carie dentaire, c'est-à-dire qui puisse la reproduire expérimentalement dans toutes ses conditions,

CHAPITRE PREMIER

Historique.

La conception de la carie comme maladie d'origine microbienne est de date récente, nous diviserons donc notre aperçu historique en deux périodes : 1° la période prémicrobienne ; 2° la période microbienne.

§ 1. — Période prémicrobienne.

« On désigne, dit Magitot, sous le nom assez impropre de carie une altération particulière et fort commune de l'organe dentaire, caractérisée par un ramollissement progressif et une destruction continue des tissus durs de la dent, procédant constamment de l'extérieur à l'intérieur de la couronne et entraînant de proche en proche la disparition d'une partie plus ou moins étendue et même de la totalité de l'organe. »

La carie dentaire est une affection qui paraît aussi vieille que l'humanité ; on en retrouve des traces sur les crânes de l'époque préhistorique ; néanmoins elle paraît de plus en plus fréquente à mesure que la civilisation se développe.

Mentionnée dans les traités hippocratiques de Strabon, de Celse, la carie dentaire est envisagée seulement au point

de vue thérapeutique ; on retrouve déjà d'ailleurs dans les sépultures égyptiennes des dents dont les cavités cariées sont bourrées de feuilles d'or.

Pendant le moyen âge et la Renaissance la carie dentaire est considérée comme une carie des os. Ambroise Paré lui-même considère les dents comme des os, et leur carie comme une carie osseuse.

Du commencement du ^{xix}^e siècle datent les premiers essais de physiologie pathologique de la carie.

Jusqu'aux recherches microbiennes les idées des auteurs sur la carie dentaire peuvent se diviser en trois doctrines :

La *première* a été soutenue par Fauchard, Cuvier, Bell, Hunter. Pour eux, la carie est une maladie organique inflammatoire comme le voulaient Fauchard et Scurdain ; par gangrène du tissu dentaire (Hunter, Bell, Meckel, Fox, etc.).

La *deuxième doctrine*, soutenue par Oudet, admet l'existence de deux sortes de caries, l'une résultant d'une cause interne, locale ou générale, carie interne ; l'autre, d'origine extérieure, qui reçoit le nom d'altération chimique proprement dite.

La première partie de la doctrine d'Oudet n'était en réalité que la théorie précédente, inflammatoire et gangréneuse ; elle fut vite abandonnée ; en effet, l'inflammation ne peut se produire dans les dents, tissus durs dépourvus, soit à l'état normal, soit à l'état pathologique, de vaisseaux.

La gangrène, la nécrose paraît, au premier abord, vraisemblable, mais alors on devait observer des caries « internes », la lésion ne procéderait pas toujours du dehors

au dedans, et toute cavité de carie a un orifice externe répondant au point de début de la maladie.

Restait donc la *troisième doctrine* ou doctrine chimique : dont le plus illustre représentant est Magitot.

A la suite de patientes recherches, Magitot a démontré, en soumettant l'émail et l'ivoire des dents à l'action de nombreuses substances chimiques, que ces éléments constitutifs de la dent étaient altérables chimiquement.

« Si nous résumons, dit-il, dans leur physionomie générale, la série d'expériences que nous venons d'exposer, on reconnaît que les agents essayés peuvent se partager en quatre groupes :

1° Ceux qui altèrent l'ensemble des tissus dentaires uniformément, tels sont : les sucres, par leur produit de fermentation ; les acides lactique, butyrique, citrique, oxalique ; le cidre, l'acide carbonique, les produits de putréfaction de l'albumine et des substances albuminoïdes ;

2° Ceux qui désorganisent spécialement et exclusivement l'émail ; l'alun, l'acide oxalique et les oxalates acides ;

3° Ceux qui agissent spécialement et exclusivement sur l'ivoire et l'os ; l'acide acétique, l'acide tartrique et les tartrates acides, le tannin ;

4° Les substances qui sont dépourvues de toute action altérante sur les dents ; comme le chlorure de sodium et généralement toutes les autres matières susceptibles de se rencontrer dans la cavité buccale, solubles dans l'eau et la salive, à réaction neutre ou alcaline. »

Etant donnée l'influence des substances chimiques sur les dents, la carie se produira aux points de moindre ré-

sistance : les fissures, les fractures d'une portion de la couronne, l'usure des dents.

Étant données une fissure, une infractuosit  naturelle, quels sont les phénomènes qui se produisent du côté de la dent ?

Les débris alimentaires, les mucosités s'accumulent dans cette ouverture, et la substance nocive se trouve en contact avec la dent.

Celle-ci oppose d'abord la résistance de sa cuticule d'émail, absente du reste à l'âge adulte. Les prismes de l'émail sont dissociés et l'ivoire est en contact avec les liquides altérant sa constitution, étudiés plus haut.

« La carie consiste exactement en une simple dissolution des sels calcaires dans les tissus des dents par un élément acide développé et amené à leur contact. »

  2. — Période microbienne.

Leber et Rottenstein (1) d s 1868 firent du *Leptothrix* l'agent spécifique de la carie. Schrott, à la même époque, avait découvert un micro-organisme dans les canalicules dentinaires et l'avait appelé « *protococcus dentalis* ».

Mais les premières recherches complètes sont celles de Underwood et Miles, en 1881, qui établirent les propositions suivantes (2) :

« 1^o On trouve constamment des microcoques et des bactéries dans les canalicules des dents cariées ;

2^o Ces micro-organismes provoquent des fermentations

(1) LEBER et ROTTENSTEIN, *Recherches sur la carie dentaire*, Paris, 1868.

(2) *Bewohner des Mundes und des Zähne*, 1868.

donnant lieu à une formation acide excessive ; c'est à cette source qu'il faut attribuer les principaux acides de la bouche ;

3° Il est impossible de reproduire la carie dans des conditions aseptiques ;

4° La carie est due aux acides formés par l'activité d'organismes enlevant les sels de chaux, pendant que les substances organiques offrent un aliment et un milieu favorable aux germes eux-mêmes. »

Quelques années après, ces recherches furent complétées par celles de Miller, puis par celles de Galippe et Vignal.

1° MICROBES DE MILLER. — A. **Microbes trouvés dans la dentine.** — Miller en décrit 5, désignés par α , β , γ , δ , ϵ .

α) Facile à isoler, souvent en chaînettes, parfois diplo et monocoque.

Sur gélatine, développement rapide et liquéfaction.

Formerait de l'acide lactique.

β) Polymorphe, se présente en filaments, bâtonnets et même cocci. Cultive difficilement sur gélatine, ce serait le vrai pathogène de la carie pour Miller.

γ) Petit coccus isolé, liquéfie la gélatine en 36 heures. Cette rapidité du pouvoir liquéfiant est caractéristique.

δ) Coccus se développant lentement sur gélatine, culture s'effilant en pointe vers le fond du tube.

ϵ) Bacille contourné en virgule ; parfois en S. Pour Flügge, c'est le bacille de Finckler-Prior.

Miller décrit en outre le « bacillus dentalis viridans » qui se présente sur la forme de bâtonnets à extrémités recourbées. Se développe à la température ordinaire sur gélatine. Colonies presque incolores et légèrement jaunâtres, par-

fois rondes avec 2 ou 3 anneaux excentriques. Couleur verte très nette, colorant la gélatine, caractéristique pour Miller.

Sur l'agar, forme un mince croissant à bords irréguliers, réfléchit la lumière. Teinte bleuâtre à la lumière réfléchie, devenant bleu-vert à la lumière directe.

Très virulent pour le cobaye, la souris blanche.

B. Microbes trouvés par Miller dans la pulpe. — Dans la pulpe gangrenée Miller a trouvé le « *Bacillus pulpae pyogenes* », c'est un bacille souvent isolé ou en couples ou chaînettes.

Forme rapidement sur plaques des colonies grandes et nettement arrondies, brun-jaunâtre.

Liquéfie la gélatine en 18 à 24 heures ; la strie d'ensemencement apparaît brillante, verdâtre, dépassant un peu le niveau de la gélatine.

Sur la gélose les colonies apparaissent blanc bleuâtre, grises à la lumière réfléchie ; sous le microscope, grises d'apparence fibrillaire ; les anciennes colonies sont jaunâtres. Liquéfient la gélatine avec la même rapidité au centre et à la périphérie.

Miller a trouvé d'autres bactéries, hôtes habituels de la peau. Mais « dans la pulpe on ne trouve pas le même nombre et variété de bactéries que dans la bouche ; par contre les bactéries qu'on y rencontre sont généralement plus pathogènes que celles de la bouche saine ».

Miller en inoculant des rats a produit des abcès gangreneux avec gaz et odeur fétide et se reproduisant en séries.

2^o MICROBES DE GALIPPE ET VIGNAL. — **A. Microbes trou-**

vés dans la dentine. — Ces auteurs ont isolé dans la dentine, sur 18 dents, 6 espèces de microorganismes.

Leur procédé employé consistait à nettoyer le plus possible la dent et la cavité, la dent était ensuite trempée dans l'alcool et flambée, puis placée, entourée de papier stérilisé, dans un étau et brisée ; les morceaux étaientensemencés dans différents milieux. Par le procédé Galippe et Vignal ont décrit :

1° Un petit bacille court et épais, aussi long que large, $1\ \mu\ 5$ de long.

La piqûre sur gélatine donne une traînée blanchâtre, la liquéfie en la rendant opaque en 3-4 jours.

Sur gélatine il pousse des petites colonies qui liquéfient la gélatine, après avoir formé des petites colonies de 2 à 3 millimètres de diamètre.

Le bacille coagule le lait et forme de l'acide lactique ;

2° Bacille de $3\ \mu$ de long, étranglé légèrement au milieu ; la culture ne diffère du précédent que par l'extension plus considérable des colonies sur gélatine avant la liquéfaction de cette dernière ;

3° Bacille en chaînettes, extrémités tranchées net.

Ne liquéfie pas la gélatine.

Aérobic facultatif, forme bulles de gaz dans la gélatine.

Ne coagule pas le lait, le transforme en un liquide jaune brun ;

4° Bacille court, mince, aussi long que large, ressemblant à première vue à un coccus.

Liquéfie la gélatine, brunit la caséine et tous les milieux où on le cultive.

5° Bacille $4\text{-}5\ \mu$, long, arrondi aux extrémités.

Liquéfie la gélatine en la troublant et formant une traînée blanche à sa surface.

Transforme le lait sans le coaguler en un liquide qui devient noir, à odeur nauséabonde ;

6° *Coccus* très volumineux (5μ), ne liquéfie pas la gélatine, forme des traînées à sa surface.

Coagule le lait, en formant de l'acide lactique.

B. — Microbes trouvés par Galippe et Vignal dans la pulpe. — Dans la pulpe enflammée, non en communication (?) avec la cavité cariée, Galippe et Vignal ont retrouvé les microorganismes décrits par eux dans la dentine. En outre, ils ont découvert :

1° Le *bacterium termo* ;

2° Le bacille décrit par Vignal sous la lettre G. ;

3° Le *staphylococcus pyogenes aureus*.

En résumé, les micro-organismes isolés par Galippe et Vignal formeraient les uns, de l'acide lactique dissolvant la matière minérale de la dent ; les autres, détruiraient les matières organiques.

ARKÖVY (1) a repris en 1898 la question à un point de vue plus général ; nous reproduisons son travail presque *in extenso*, car il n'en existe pas de traduction. Arkovy a étudié :

1° Des obturations provisoires des canaux ;

2° Des pansements définitifs de canaux (vieux filaments d'ouate) ;

3° Des pulpes gangrenées ;

4° De l'ivoire ;

(1) ARKÖVY, Experiment. Untersuch. ueb. Gangraen an der Zahnpulpa u. Wundgangraen, *Centralbl. f. Bakt.*, 1898, p. 917 et 962.

5° Débris de gangrène de décubitus ;

6° De la salive.

Au point de vue maladie l'auteur a examiné :

Groupe 1. — a) Abscesses alvéolaires chroniques, avec périostite ;

b) Abscesses alvéolaires chroniques circonscrits.

Groupe 2. — a) Gangrène totale de la pulpe.

c) Pulpite chronique gangreneuse.

Groupe 3. — Vieilles obturations de racines.

Groupe 4. — Abscesses alvéolaires et abscesses alvéolaires circonscrits (atténués par obturation antiseptique provisoire des racines).

Groupe 5. — *Varia* : Périostite-alvéolaire diffuse ;
Périodontite diffuse.

Ces études ont duré trois ans et l'auteur a trouvé un bacille constant pour lui : le *bacillus gangrenæ pulpæ*.

Méthode employée. — 1° Le matériel consistait en :

Obturation provisoire des racines ; pulpes gangreneuses ; dentine ; pansements d'ouate qui avaient été recueillis avec de grands soins.

2° Si l'auteur était en présence de matériaux paraissant contenir peu de microbes (par exemple, pansements d'obturations de racines sans accidents consécutifs) il laissait le bouillon d'ensemencement vingt-quatre heures à l'étuve avant de faire des plaques. Dans les autres cas (gangrène de la pulpe) le bouillon était réensemencé aussitôt.

On partait du bouillon pour faire des plaques de gélose et gélatine.

3° Des colonies isolées étaient transplantées sur gélatine et agar.

4° Quand la distinction exacte des espèces était faite, on cultivait sur pomme, sérum, lait et œufs. La culture a été aussi observée en gouttes pendantes.

5° Pour trouver la pathogénie, Arkovy a injecté des lapins et des cobayes par la voie sous-cutanée.

Arkovy a rencontré d'une façon constante un microbe qu'il a isolé et bien étudié : le *bacillus gangrenæ pulpæ*, dont il donne la description suivante :

Habitat. — Dent, salive, gangrène des blessures.

Morphologie. — Bactérie pléomorphe. — Il forme sur gélatine des bâtonnets droits de $4\ \mu$. à extrémités coupées net ; des bâtonnets seuls ou en chaînettes : des diplobacilles formant angle obtus. Souvent formes filamenteuses non articulées.

Il est très mobile, au centre du bâtonnet on voit des boules ovales réfringentes.

Sur agar, il forme une sorte de coccus, ce coccus redonne des bâtonnets sur la gélatine.

Coloration. — Le bleu de méthylène le colore bien. Il se colore par la méthode de Gram, mais ne supporte pas de décoloration et surcoloration par fuchsine phéniquée, car il prend le rouge.

Aspect des cultures. — Sur gélatine en plaque, colonies blanches, petites, farineuses ; à un grossissement faible finement granuleuses, jaune d'or, bien délimitées, avec filaments expansifs. En 30 heures, gélatine se liquéfie et un voile ridé surnage.

Donne odeur de fromage.

Sur gélatine en piqure, après 24 heures, entonnoir de liquéfaction. Voile ridé, plus tard la liquéfaction atteint

les bords du verre, des flocons surnagent et tombent au fond. Après 10 à 14 jours, le voile devient brun sale, la gélatine devient brun rougeâtre et peu à peu elle redevient claire. Réaction fortement alcaline.

Sur agar en plaques, après 24 à 30 heures, colonies blanches, farineuses, semblables à celles de la gélatine. Colonies grosses étoilées comme les cristaux de glace (sur milieux desséchés).

La plaque sent mauvais.

Sur agar incliné, pellicule ridée, couleur grise cendrée, le milieu prend une couleur gris brun.

Sur gélatine piquée en anaérobie, la liquéfaction ne se fait pas.

D'après les observations il est facultatif. Température optima, 37°5 à 39°5.

Sur sérum, le long du trait, traînée brune liquéfiée.

Dans bouillon, voile, coloration du milieu comme dans la gélatine.

Sur pomme de terre, revêtement humide, brun, ridé.

Dans le lait, il précipite la caséine. Son milieu de prédilection est la pulpe dentaire, où il donne l'odeur de gangrène.

Pathogénie. — Les animaux ont montré différentes réactions :

Souris ; mortes avec diarrhée en 4 à 12 jours. Dans le sang on trouve des bacilles qui paraissent avoir pénétré les globules du sang.

Les *lapins* ont 39°5, quelques-uns meurent ; de même pour les *cobayes*.

Pigeons résistent.

Pas d'apparition de gangrène locale chez ces animaux.

Résistance à la chaleur. — A 70°, à 100° : 15 minutes, ne meurt pas ; à 100° : 30 minutes, ne meurt pas entièrement. En faisant agir la chaleur sèche :

A 105°, ne meurt pas ;

A 115°, ne meurt pas ;

A 120°, tout meurt.

Coloration des spores. — Le bacille paraît avoir peu de tendance à la sporulation.

Les spores ne se colorent pas par méthodes ordinaires. Les spores sont renflées dans le milieu ou quelquefois à une extrémité.

Expériences sur des dents extraites. — Une dent incisive, latérale, supérieure gauche, lavée à l'alcool, est extraite. Elle est trépanée jusqu'à la pulpe et on l'inocule avec 1 ou 2 anses de culture ; on referme au ciment et on porte dans la chambre humide.

Après 10 jours la dent est ouverte ; dégagement d'une odeur fade, aucun changement macroscopique.

Une autre dent traitée de la même manière n'a pas montré de changement après 3 mois.

L'essai sur l'homme a donné l'odeur de gangrène.

Carie artificielle. — Le 26 septembre 1894, 3 incisives extraites saines ont été désinfectées et portées dans une culture du bacillus gangrenæ pulpæ.

Le 21 novembre 1895 la substance cémentaire est ramollie, colorée en brun et on y trouve une quantité de bacilles. La même dent étant décalcifiée on fait des coupes et on voit de nombreux bacilles. Réaction alcaline.

Expériences faites pour montrer la concordance de l'expérimentation avec la clinique. — Le 13 janvier 1896, on a pris un tube de verre de 5 millimètres de diamètre, 10 millimètres de long, on l'a rempli avec du matériel d'obturation provisoire de canaux, on a inoculé avec une anse de platine une culture sur gélatine ou gélose et on a fermé avec de la cire à cacheter. Le matériel était encore demi-fluide et on a porté l'appareil à l'étuve.

Le 21 avril on a ouvert les tubes et le contenu était liquéfié. L'ensemencement de ce contenu n'a rien donné.

Dans d'autres cas on a obtenu dans des canaux de dents saines extraites la liquéfaction de la pulpe ou du matériel d'obturation et quelquefois des cultures faites quand on ouvrait le canal ont été positives.

Comparaison avec la gangrène des blessures. — Le même bacille se retrouve dans la gangrène des blessures et le decubitus acutus.

Histoire des malades. — Chez des malades on a inoculé la pulpe avec une culture de ce bacille et on a obtenu une pulpite gangreneuse.

Fréquence relative des microbes trouvés par Arkovy.

Sur 34 cas on rencontre	ESPÈCE	p. 100
41 fois	<i>Bacillus gangrenæ pulpæ</i>	95.34
8 —	<i>Staphylococcus pyogenes albus</i>	18.60
15 —	— — — aureus.	34.88
2 —	— — — citreus.	4.65
10 —	<i>Streptococcus pyogenes</i>	23.25
4 —	<i>Bacillus pyocyaneus</i> α	9.30
2 —	— <i>proteus vulgaris</i> Hauser.	4.65
1 —	<i>Leptothrix placoides alba</i>	2.32

1 fois	Staphylococcus cereus albus	2.32
1 —	Sarcina aurantiaca	2.32
6 —	Sarcina lutea	13.95
2 —	Levure blanche	4.65
1 —	Levure rose	2.32
1 —	Bacterium mycoïdes roseum	2.32
3 —	Micrococcus lactericeus.	6.97
1 —	Bacillus dentalis viridens	2.32

RÉSUMÉ. — Le bacillus gangrenæ pulpæ doit être rangé dans le groupe des proteus ; par sa façon de donner des spores, il se rapproche de l'œdem bacillus. Arkovy compare son bacille avec les différentes espèces décrites :

Bacillus fuscans de Miller. — Trouvé dans la bouche ; donne la même couleur du milieu mais son signalement est insuffisant.

Bacillus septicus ulceris gangrenosi de Babès. — Trouvé dans un cas mortel dans abcès après prurigo. Forme ovale, bâtonnet, mais rien de bien précis.

N° 5 de Galippe et Vignal et n° 0 de Yung sont semblables et voici le signalement donné par Yung :

« Microorganisme inconstant. Sur agar recouvre toute la plaque en quelques heures. Les colonies très grosses ressemblent à une feuille de mousse : couleur gris sale. Surface luisante, gélatineuse, couleur bleutée par transparence.

Culture sur agar montre une traînée le long du trait et une couche épaisse à la surface.

Coloration brune du milieu.

Liquéfie la gélatine.

Sur pomme de terre exsudat brun rouge sale.

Bacille long et épais.

Grande analogie avec *bacillus gangrenæ pulpæ* mais nombreuses différences.»

Arkovy termine son travail en concluant que le bacille qu'il décrit sous le nom de *bacillus gangrenæ pulpæ* est constant (95 0/0 des cas observés) et il lui attribue un rôle important dans la pathogénie de l'infection dentaire.

Zierler (1) a cherché le bacille d'Arkovy, il a isolé un bacille un peu différent.

Il a pris des dents fraîchement extraites dont les unes avaient l'odeur de gangrène et dont les autres n'avaient que des pulpites partielles ou totales. La dent a été mise pendant 2 heures dans l'alcool absolu puis cassée et on a pris dans la pulpe avec une anse de platine. Il a semé sur des plaques d'agar. Il a obtenu des cocci, des bacilles, des sarcines, il a toujours eu un bacille très facile à isoler. On le trouve facilement dans les dents qui sentent la gangrène et dans les autres on ne le trouvait pas. Il le décrit ainsi :

Aspect microscopique. — Bâtonnets légèrement arrondis, longs de $2\ \mu$ à $4\ \mu$ larges de $0,5$ à $0,8\ \mu$.

En cultures jeunes, longues chaînes, en vieilles cultures, bâtonnets isolés ou deux par deux.

Très mobile, mais on n'a pu colorer les cils nettement.

Cultures. — Pousse facilement ; 37 à 40° est la température optima, à 6° pousse encore.

(1) Von FR. E. ZIERLER, Bakteriologische Untersuchungen über Gangraen der Zahnpulpa. *Centr. f. Bakt.*, XXVI B., n° 14-15, 28 october 1899.

Spores très résistantes. Résistent à 100°.

Aérobie facultatif.

Sur agar le trait de piqûre montre des rayons ; pas de liquéfaction.

La sporulation n'est pas influencée par anaérobiose.

Sporulation riche sur gélose.

Sur plaques de gélatine : Au bout de 24 heures la culture est légèrement poussiéreuse. A un grossissement de 50 diamètres les colonies sont arrondies avec contours bien marqués, transparentes, filamenteuses. Après 48 heures, il y a liquéfaction ; les colonies superficielles s'enfoncent. Après 3 ou 4 jours le contenu de la cupule est liquéfié mais avec consistance gluante.

En piqûre il donne une traînée filiforme sans amas à la place d'entrée du trait. Après 48 heures fins rameaux perpendiculaires, liquéfaction au sommet qui s'étend aux bords du tube et s'enfonce.

A la surface de la gélatine liquéfiée il se forme un voile ridé.

La gélatine liquéfiée prend une couleur ambrée foncée.

En gélatine anaérobie pas de liquéfaction après plusieurs mois, cependant le canal montre une culture avec ramifications fines ; pas ou peu de bruissement du milieu.

Sur agar en plaques, après 12 heures la surface semble saupoudrée de blanc ; à un grossissement de 50 diamètres coloration brun clair (cuir). Les colonies s'étendent avec un liseré déchiqueté, moins épaisses au centre, bien délimitées mais avec prolongements filiformes en étoile. Les colonies profondes sont compactes et souvent paraissent environnées de filaments.

Le bouillon devient trouble, précipité, sablonneux, voile blanc gris ou brun clair, adhérent au verre. Après plusieurs jours le bouillon s'éclaircit et devient brun (cuir).
Lait coagulé en 2 ou 3 jours.

Sur sérum le trait s'enfonce et forme une culture ridée.

Sur pomme de terre la culture forme un dépôt clair, humide, recouvert de pellicules ridées à contours déchiquetés gris-blanc.

Vers le 2^e jour la pellicule devient rosée puis se ride de plus en plus. La pomme de terre se colore.

Propriétés chimiques. — Donne des gaz sur les milieux contenant du sucre. Donne peu d'acide carbonique, ne donne pas d'indol. La culture est d'abord acide puis devient alcaline.

Au point de vue pathogène, l'auteur n'a pas fait encore d'expériences.

L'auteur compare son bacille à celui d'Arkovy et lui trouve beaucoup de points de ressemblance malgré quelques différences de détail.

Cook (1) confirme les résultats d'Arkovy concernant le *Bacillus gangrenæ pulpæ*. Dans 40 cas de gangrène de la pulpe l'auteur a trouvé les microorganismes suivants :

Staphylococcus pyogenes aureus et albus.

Bacillus gangrenæ pulpæ.

Streptococcus pyogenes.

Bacillus pyocyaneus.

Sarcina lutea.

Bacillus dentalis viridens.

(1) Cook, Bacteriological investigation of pulp gangrene, *The Dental Review*, 1899, n° 7.

Bacillus pyogenes foetidus.

Bacillus sputigenus tenuis.

Bacillus ulna (Vignal).

La gangrène de la pulpe serait produite pour cet auteur non par un microorganisme spécial, mais par la collaboration de plusieurs espèces.

Goadby (1) divise les microorganismes trouvés dans des dents cariées en trois groupes :

a) Bactéries qui produisent des acides.

b) Bactéries qui liquéfient le sérum du sang.

c) Bactéries qui forment du pigment.

Dans le premier groupe on trouve deux bactéries, que Goadby a trouvées sans exception dans la dentine ramollie :

1° *Streptococcus brevis* ;

2° *Bacillus necrodentalis* (Goadby).

Ceux-ci produisent dans les solutions qui contiennent du sucre ou de l'amidon très rapidement une grande quantité d'acide et on ne les trouve que dans les couches profondes de dentine ramollie. Le *Bacillus necrodentalis* est une nouvelle espèce, facultative, anaérobie et pléomorphe d'après Goadby.

Dans les couches superficielles on a trouvé encore d'autres espèces produisant des acides, tous sont désignés dans la table suivante :

A. Bactéries produisant des acides dans les caries dentaires.

1° *Streptococcus brevis.*

(1) GOADBY, Microorganisme in dental caries, *Transact. of the Odont. Society*, 1899, June.

2° *Bacillus necrodentalis* — (couches profondes).

1° *Streptococcus brevis* ; syn. *M. continosus* (Black),
M. Nexifer (Miller) ;

2° *Sarcina alba* (? *S. Alba* Eisenberg) ;

3° *Sarcina lutea* ; *staphylococcus albus* ;

4° *Sarcina aurantiaca*.

5° *Staphylococcus pyogenes aureus salivarica* (Biondi)
— (couches superficielles).

Les espèces qui dissolvent la dentine sont seulement celles qui peuvent dissoudre le sérum sanguin.

La liquéfaction de la gélatine ne donne aucune présomption pour la liquéfaction de la dentine. Le milieu, quand la dentine était dissoute, réagissait toujours d'une façon alcaline.

Les bactéries des caries dentaires qui liquéfient le sérum du sang sont les suivantes :

1° *Bacilles mesentericus ruber*, *vulgatus*, liquéfiant le sérum du sang ; *fuscus* liquéfiant sérum du sang et dentine ;

2° *Bacillus fuscus* (Goadby) ;

3° *Gelber bacillus* (Goadby), identique peut-être au *bacillus gingivæ pyogenes* de Miller, liquéfiant sérum du sang et dentine :

4° *Bacillus liquefaciens motilis*.

Au troisième groupe appartiennent le *bacillus gangrenæ pulpæ* (Arkovy), puis quelques microorganismes non définis d'une façon plus précise par Miller et Yung. A ce groupe appartient aussi un microorganisme que Goadby nomme *Chladothrix buccalis* et considère comme une bactérie pléomorphe, car en particulier sur les vieilles cultures sur pommes de terre on trouve toutes sortes de cocci, bacilles et spirilles.

Ce microorganisme liquéfie seulement les milieux nutritifs préparés avec la pomme de terre et ne forme pas de spores.

En dehors d'eux produisent une couleur brune dans les caries dentaires :

1° *Bacillus mesentericus ruber*, *vulgatus*, *fuscus* ;

2° *Bacillus fuscus* (Miller) ? *mesentericus* ;

3° *Bacillus fuscus* (Goadby) ;

4° *Gelber bacillus* (*Bac. ging. pyog.* Miller).

D'après Goadby il y a 3 groupes de microorganismes de la carie dentaire ; et certaines espèces produisent des acides et ramollissent ainsi la dentine : dans cette dentine ramollie vivent des espèces, qui appartiennent au groupe 2, et produisent la liquéfaction pendant que les espèces du 3° groupe produisent la coloration brune.

En 1901, Arkovy (1) apporte les résultats de nouvelles recherches et des rectifications.

D'abord le *bacillus gangrenæ pulpæ* est à bouts arrondis et non carrés.

C'est un bacille pléomorphe : il ne le classe plus dans les proteus.

1° Le *bacillus gangrenæ pulpæ* est un bacille, qui se meut assez vivement à certains moments de son développement, grâce à des prolongements périphériques. Les bacilles éclos se remuent pendant une durée plus ou moins longue, puis ils entrent en repos, forment des filaments allongés et la sporulation commence.

(1) ARKOVY, Ueber *bacillus gangrenæ pulpæ*, *Centralbl. f. Bakt.*, XXIX B., n° 19, 5 juin 1901.

2° Le bacille forme des spores belles, ovales, grandes, régulières.

3° Les bacilles se multiplient par scission équatoriale de la membrane sporulaire.

4° Les spores sont très résistantes aux influences extérieures.

5° Se colore par le Gram.

6° Le bacille est facultativement aérobie ; dans des circonstances extérieures anaérobies il se multiplie lentement.

Quand on considère ces points, on voit que le *bacillus gangrenæ pulpæ* appartient au groupe des bacilles du foin, d'après Migula c'est un bacille, et il appartient au « premier groupe ».

Ses plus proches parents sont du groupe des bacilles dits bacilles des pommes de terre, mais il n'est identique avec aucune sorte décrite jusqu'ici.

Arkovy, pour comparer, a demandé des cultures au Dr Zierler et transmis quelques-unes des siennes en échange.

Les résultats de la comparaison ont montré à l'évidence la proche parenté des deux, mais aussi leur non-identité. En concordance furent trouvées les phases suivantes : forme, grandeur, mouvements, sporulation et reproduction, bouillon et cultures sur sang de bœuf et plaques sur gélatine. Les différences des phases d'expérience sont les suivantes, montrant la différence entre le bacille de Zierler et le *bacillus gangrenæ pulpæ*.

Ce sont : 1° Le *bacillus gangrenæ pulpæ* ne pousse dans les piqûres sur gélatine que le long de la piqûre pen-

dant que le bacille de Zierler envoie de fins prolongements autour de la piqure ; de sorte que la culture est semblable à un sapin retourné.

2° Sur la plaque d'agar, la colonie se couvre de petites arborisations semblables à des cristaux de glace. Ces arborisations ne sont pas des cristaux, mais des bacilles se multipliant.

Cette observation n'a pas été faite avec le bacille Zierler.

3° Le bacillus gangrenæ pulpæ forme sur tous les milieux nutritifs, en particulier sur l'agar, une couleur brun obscur, soluble dans l'eau qui diffuse sur tous les milieux de culture et les colore en noir. Le bacille de Zierler ne forme pas, au contraire, cette couleur sur agar et moins sur les autres milieux de culture que le bacillus gangrenæ pulpæ. Le bacillus gangrenæ pulpæ colore le mieux l'agar humanisé.

4° Le bacille Zierler liquéfie la gélatine plus lentement que le bacillus gangrenæ pulpæ.

5° Les cultures de pomme de terre du bacillus gangrenæ pulpæ brunissent dans quelques jours et la pomme de terre prend une couleur brune, pendant que les cultures de pomme de terre du bacille Zierler deviennent gris sale, jamais brunes.

On voit par là, dit Arkovy, la proche parenté du bacille de Zierler avec le bacillus gangrenæ pulpæ sans qu'ils soient identiques.

Zierler prétend qu'il n'y a aucune raison de cultiver la carie dentaire dans des milieux alcalins, car dans la bouche les mêmes conditions n'existent pas. Arkovy répond à

cette critique qu'ayant laissé des dents prises aseptiquement et saines dans une boîte de Petri pendant 14 mois, le milieu était alcalin au bout de ce temps et la dent ramollie et pigmentée ; les caries artificielles peuvent donc se développer dans un milieu *alcalin*.

Dans la bouche la théorie habituelle est qu'il faut des acides pour produire la carie. L'avenir, dit Arkovy, montrera si la carie peut se faire en milieu alcalin. Dans son expérience en effet on ne sait si le milieu a été à un moment acide.

Arkovy cite encore l'expérience de Miller qui aurait obtenu une carie artificielle par une solution de potasse. Pour savoir le rôle de la réaction du milieu il faut savoir ce que donnent les microbes au point de vue acide ou alcalin.

Il rappelle la classification de Goadby qui distingue trois groupes (Voir plus haut).

Le bacille d'Arkovy peut être rangé dans un de ces groupes de Goadby qui sont producteurs d'alcalins. Le bacille d'Arkovy doit être rangé dans les *mesentericus*. Arkovy fait l'hypothèse suivante :

La carie aiguë serait causée par une association de bacilles acidogènes et de bacilles alcaligènes et la carie chronique par des bacilles alcaligènes.

Otto Sieberth a fait l'étude du bacille d'Arkovy et conclut que c'est le bacille de la pomme de terre (Arkovy reconnaît qu'il appartient à ce groupe).

Arkovy s'élève contre l'accusation que son bacille est celui de la pomme de terre.

Goadby (1) a prouvé que l'on peut produire des caries artificielles quand on laisse des dents dans un milieu à « hydrocarbures »ensemencé avec des bactéries produisant des acides (voir travail de Goadby ci-dessus).

L'acide produit est principalement de l'acide lactique que l'on peut déceler déjà après 12 heures dans les cultures.

L'enduit des espaces interproximaux des dents est constitué par d'épaisses couches de microorganismes. On a pu isoler de cet enduit des espèces qui, en dehors de leurs propriétés acidogènes, possèdent celle de former rapidement une masse très cohésive. Ce n'est que grâce à l'antagonisme entre les espèces de la bouche que toutes les dents ne sont pas atteintes de carie.

Enfin G. Choquet a publié en 1900 un mémoire remarquable sur la *carie dentaire*.

L'auteur prend soin de nous indiquer exactement la technique qu'il a suivie, le milieu de culture qu'il a employé et fait une description détaillée des microorganismes qu'il a trouvés.

Sa façon de recueillir le matériel sous un plombage est irréprochable et sa technique rigoureuse est conforme aux données de la bactériologie.

Il a isolé cinq espèces microbiennes différentes et avec l'une d'elles il a essayé de reproduire une carie sur dent vivante par une ingénieuse expérimentation sur le mouton.

Choquet conclut :

(1) GOADBY, K. W., Some points in the aetiology of dental caries, *Journ. of the Brit. dent Assoc.*, 1901 oct.

1° Il n'existe pas de microbe spécifique de la carie dentaire, dans l'acception propre du mot. Les espèces qu'on est appelé à rencontrer dans les couches profondes de la dentine ne sont que des espèces ordinaires, plus ou moins pathogènes, il est vrai, mais provenant de la cavité buccale.

2° Ces espèces sont bien moins fréquentes dans les profondeurs des canalicules, soit par suite de l'antagonisme microbien, soit par suite de leur faculté d'anaérobie facultative.

3° Le processus destructif de la carie peut continuer sous des obturations bien faites, quelle que soit la matière obturatrice, et cela au bout d'un temps très long.

4° La reproduction expérimentale de la carie dentaire sur un animal vivant est une chose aujourd'hui prouvée. Elle a été faite avec une espèce microbienne prélevée sous une obturation bien faite datant de sept ans.

5° Il peut exister des microorganismes dissolvant la dentine saine, sans être pour cela des agents liquéfiant, soit de la gélatine, soit du sérum.

Si nous jetons un regard d'ensemble sur cet historique, nous voyons, qu'avant la période microbienne, les recherches sont orientées dans le sens d'une pathogénie purement chimique que Magitot a formulée.

Quand plus tard les théories microbiennes eurent jeté un jour tout nouveau sur la pathologie, la pathogénie de la carie dentaire ne devait pas échapper à cette influence. Les premiers travaux sont plus des théories ou des hypothèses que de véritables démonstrations et les recherches de

Leber, Underwood et Miles sont de simples constatations microscopiques. Miller, mieux armé par les progrès de la bactériologie, fait des isollements et des cultures suivies d'inoculations.

Il décrit 5 microbes dont le bacillus pulpæ pyogenes ; c'est la période où l'on cherche le microbe de la carie.

Avec Galippe et Vignal la théorie microbienne s'appuie sur la théorie chimique : les microbes sécrétant des acides qui agissent par leur action dissolvante.

Malheureusement, dans tous ces travaux, la technique est encore bien défectueuse ; ce sont des morceaux de dents entiers qui sontensemencés sans tenir compte de leur situation à plus ou moins de profondeur. Les procédés de culture ne permettent point d'isoler tous les microbes présents dans la lésion, probablement les plus intéressants.

Avec Arkovy (1898), nous serrons le problème de plus près et il croit tenir l'organisme de la pulpite, le bacillus gangrenæ pulpæ. Mais sa technique n'est pas à l'abri de critique. Il récolte son matériel d'ensemencement dans des conditions défectueuses, ce sont des pansements définitifs ou provisoires qu'il ensemencera, des débris de coton retirés de la cavité malade, tous objets qui peuvent être infectés de nombreux saprophytes. Par ses procédés de culture, il ne se met nullement dans des conditions à cultiver tous les organismes dont il ne constate pas d'ailleurs la présence par des examens microscopiques directs qui auraient dû être faits avant chaque ensemencement.

Il décrit cependant un bacille avec grand soin en en donnant toutes les propriétés chimiques ; il cherche à dé-

montrer son action en plongeant pendant plusieurs semaines une dent saine dans une culture de ce bacille. Evidemment la destruction de cette dent n'a que des rapports bien éloignés avec l'évolution de la carie telle que nous la connaissons en clinique.

Son travail fut alors critiqué par d'autres expérimentateurs : Zierler (1899) identifie le bacillus gangrenæ pulpæ à un bacille banal, le mesentericus, bacille de la pomme de terre, et malgré un deuxième travail d'Arkovy, on est tenté d'admettre cette identification.

Avec Cook et plus tard Goadby, nous revenons à une théorie mixte.

Il n'y a pas de microbe spécifique de la carie, mais il existe de nombreux microbes dans cette lésion, microbes qui secrètent des acides dissolvant la dentine tandis que d'autres la liquéfient et la colorent en brun.

Ce qu'il y a de remarquable dans tous ces travaux, c'est que chaque auteur décrit un ou de nombreux microbes ; en les additionnant, on voit qu'il y en a au moins une vingtaine et chaque auteur en trouve de différents. Ces recherches contradictoires semblent bien démontrer les défauts de leur technique.

Choquet, en 1900, constatant bien les points faibles des travaux antérieurs, reprend, comme nous l'avons vu, ses recherches avec beaucoup plus de rigueur et arrive à des résultats intéressants.

Parmi toutes ces tentatives faites pour éclaircir la pathogénie de l'infection de la dent, nous ne voyons guère qu'on se soit occupé de l'infection qui se fait quelquefois autour de la dent ou dans les tissus environnants.

Cependant on constate facilement que les inflammations et suppurations ayant une dent cariée pour point de départ ont des caractères spéciaux, de fétidité en particulier. Ce fait aurait dû, semble-t-il, attirer l'attention et faire chercher de ce côté un peu d'éclaircissement dans une question si compliquée, d'autant plus que Veillon (1) dans une communication au Congrès de médecine avait nettement affirmé la nature gangreneuse ou putride de la carie dentaire et des suppurations consécutives. Cet auteur, il est vrai, n'avait parlé qu'incidemment des infections dentaires, son travail portant sur la pathogénie du processus gangreneux et putride en général.

Nous allons voir que c'est justement dans ce sens, que nous avons entrepris nos recherches suivant un plan tout à fait nouveau ; et si nous n'avons pu encore trouver la clef du problème de la carie dentaire, il nous a permis de mettre en lumière quelques faits intéressants sur l'infection dentaire elle-même et ses conséquences plus ou moins éloignées.

(1) VEILLON, Les microbes anaérobies en pathologie et spécialement en pathologie infantile, *Congrès de médecine*, 1900.

CHAPITRE II

Plan des recherches.

D'après ce que nous venons de voir la pathogénie des infections dentaires est bien loin d'être élucidée ; les travaux faits sur cette question conduisant aux conclusions le plus souvent contradictoires, il n'était donc pas inutile de reprendre des recherches sur ce sujet. Mais lorsque nous avons été aux prises avec les difficultés qui surgissaient à chaque instant dans l'étude d'un sujet aussi complexe, nous avons vu qu'il était nécessaire de suivre une méthode rigoureuse et de scinder les problèmes pour les résoudre successivement.

Avant d'étudier les actions chimiques qui peuvent se manifester sur les tissus dentaires, il fallait bien connaître la bactériologie normale et pathologique des dents et des lésions des tissus environnants.

Aussi nous avons fait porter nos recherches sur les divers microorganismes qui peuvent envahir la dent et les tissus voisins depuis la carie jusqu'aux pulpites, arthrites alvéolo-dentaires, périostites, phlegmons, adéno-phlegmons.

Pour suivre l'infection telle qu'elle se fait naturellement nous devons donc commencer par l'étude de la carie. Mais justement nous débutions par le côté le plus complexe du problème.

Dans une cavité cariée d'une dent il n'y a pas seulement les microbes pathogènes qui peuvent être la cause du processus pathologique, il y a aussi quantité d'autres microorganismes qui pullulent aux dépens des matières alimentaires retenues dans la cavité et qui peut-être n'ont qu'un rôle saprophytique; peut-être aussi agissent-ils au point de vue pathogène par leur symbiose avec les autres microbes ou par leur action chimique ou toxique.

La question très complexe était donc, nous semblait-il, impossible à éclaircir en se tenant sur le solide terrain de l'observation et sans recourir aux hypothèses ou aux interprétations trop hâtives, comme l'avaient fait nos prédécesseurs.

Aussi pour essayer de résoudre le problème nous l'avons pris à rebours. Dans un phlegmon, dans une périostite consécutifs à une carie dentaire, on doit trouver les microbes qui ont passé par la dent dont la carie a été la véritable porte d'entrée. D'autre part dans les tissus du ganglion, dans le périoste, relativement loin de la cavité cariée où pullulent toutes sortes de microorganismes, nous ne devons trouver que des espèces de plus en plus isolées, espèces justement les plus pathogènes puisque pour arriver à cette profondeur des tissus il leur a fallu lutter contre la défense de ces tissus. L'expérience nous a montré que ces prévisions étaient exactes.

Le pus des adéno-phlegmons par exemple, très éloignés par conséquent de la lésion dentaire primitive, contenait une flore microbienne relativement simple, quelques espèces microbiennes seulement.

Mais cependant, fait curieux et important, le pus de

ces adéno-phlegmons gardait les caractères spécifiques de la carie, car nous avions le même processus putride, la même odeur fétide. Ce fait semble bien démontrer que les microbes qui causent les phlegmons, les périostites sont les mêmes qui jouent un rôle important dans l'infection de la dent, pulpite et peut-être carie. En tout cas, pour débayer le terrain, il était nécessaire de bien étudier la pathogénie de ces lésions secondaires, phlegmons, périostites, etc. Ce premier point étant acquis nous faisons porter nos efforts sur l'infection de la dent elle-même, en commençant toujours par la partie profonde, canaux, pulpe, et enfin nous terminions par la carie, point où le processus était le plus compliqué.

En réalité l'ensemble de ces recherches forme un travail considérable car, comme nous le verrons, la technique bactériologique, pour donner réellement des notions exactes dans cette étude, doit être compliquée et minutieuse.

Aussi dans ce travail nous ne présentons qu'une partie de ces recherches, c'est-à-dire la bactériologie et la pathogénie des infections éloignées d'origine dentaire et seulement l'infection d'une partie de la dent, des canaux et de la pulpe dans les dents dont la chambre ne communique pas macroscopiquement avec l'extérieur, avec la cavité buccale.

L'étude de la carie fera le sujet d'un autre travail.

Dans toutes ces recherches, l'expérience nous ayant montré que les microbes existant dans les lésions étaient nombreux et variés, nous avons rigoureusement suivi la méthode technique que nous décrirons plus loin. Nous ne

nous sommes pas contenté en effet d'un ensemencement comme on le fait trop souvent, ensemencement qui donne une culture d'un microbe à l'exclusion des autres qui peuvent avoir une importance beaucoup plus grande, nous nous sommes toujours attaché à déceler, cultiver et isoler tous les microorganismes qui existent dans la lésion étudiée, et comme on le verra cette recherche n'a pas été stérile et nous a permis de trouver des faits nouveaux sur un sujet qui semblait cependant déjà étudié et bien éclairci et à notre époque dénué d'intérêt.

L'étude des infections d'origine dentaire en dehors de l'étude de la carie n'a donc pas seulement un gros intérêt pour arriver à la connaissance exacte de la pathogénie de la carie, mais elle est par elle-même très importante à cause de la nature des microbes qu'on y rencontre, ce qui explique bien des points restés obscurs dans l'évolution clinique de ces affections.

CHAPITRE III

Technique.

Nous avons dit que nos recherches avaient porté sur les infections d'origine dentaire. Nous avons donc examiné le pus de phlegmons, d'adéno-phlegmons, de périostites et enfin le contenu des canaux de dents atteintes de pulpite. Mais avant de donner les résultats de ces recherches, nous devons décrire très exactement la technique employée ; c'est en effet le seul moyen qui permette au lecteur de juger de la valeur d'une observation et d'une expérience et rende possibles des recherches de contrôle.

Récolte du matériel. — Pour pouvoir expérimenter sur les liquides pathologiques que nous voulions étudier il nous a fallu d'abord les recueillir purement, de façon à éviter les infections extérieures.

Pour le *pus* des phlegmons, périostites, abcès collectés en général, le procédé était très simple et il a suffi de se conformer aux règles de la bactériologie courante. Nous avons donc recueilli le pus dans des pipettes stérilisées, pus qui s'écoulait par une ouverture faite par un bistouri stérilisé ou le thermo-cautère, la surface de l'abcès ayant été désinfectée par éther, alcool, sublimé à 1/1000, alcool et éther, nous évitions ainsi l'infection par des microbes étrangers et aussi le contact avec des antiseptiques qui auraient pu fausser les résultats.

Pour recueillir le *pus des canaux dentaires* il fallait prendre des précautions encore plus minutieuses. Tout d'abord il est impossible de prendre quelque chose purement sur une dent en place. Malgré l'emploi de la digue qui, il est vrai, peut mettre à l'abri de la salive, il est impossible de pénétrer dans la chambre pulpaire à travers une paroi cariée sans entraîner une foule de microbes qui cultivent au niveau de cette carie. Nous n'avons donc fait porter nos recherches que sur des dents extraites. Comme nous l'avons dit, nous avons cherché à avoir des dents dont la carie n'avait pas encore complètement détruit la paroi de dentine, dont la chambre pulpaire n'était pas encore en communication avec l'extérieur, mais atteintes de pulpite aiguë. La dent extraite était placée dans un étau et entamée extérieurement à la lime ; on ne pratiquait ainsi qu'une mince rainure, car si la racine avait été complètement sciée, l'instrument n'aurait pas manqué d'entraîner jusqu'au niveau du canal les microbes déposés à l'extérieur.

La rainure faite à la lime permettait seulement de déterminer et localiser la fracture brusque qu'on pratiquait avec une pince. La surface fracturée n'avait donc été en contact avec aucun instrument, et avec une pipette finement effilée il devenait facile de puiser le contenu du canal avec une grande pureté. En enfonçant l'affilure dans le canal on aspirait le liquide purulent ou gangreneux qui emplissait la chambre pulpaire.

Quand la récolte du pus était ainsi faite, nous pratiquions l'autopsie complète de la dent pour nous assurer du degré de carie, de la communication possible de la chambre pulpaire avec l'orifice carié, etc.

Le pus des abcès ou des canaux dentaires ayant été recueilli ainsi aseptiquement avec toutes ces précautions, il devenait facile de l'étudier. D'une façon générale nous avons suivi la marche suivante :

Examen physique. — Nous avons noté l'aspect macroscopique grossier, le degré de fluidité, la couleur, l'odeur.

Examen microscopique. — Le pus était étalé en couche mince sur lamelle et coloré par différentes méthodes : violet de gentiane en solution hydro-alcoolique, bleu de méthylène et méthode de Gram. Nous notions avec soins les caractères histologiques, globules blancs, globules rouges, réaction des cellules près des colorants, et enfin nous prenions aussi exactement que possible le signalement des formes microbiennes observées, cocci, bacilles, spirilles, etc. avec la façon dont ces organismes prenaient les couleurs. Plus tard en effet ces préparations servaient de contrôle, pour savoir si par les cultures nous avions bien isolé toutes les espèces microbiennes contenues dans chaque pus.

Par exemple si l'on obtient en culture un coccus et que les préparations faites avec ce même pus montrent des cocci et des bacilles, il est évident que la culture est incomplète et qu'on ne possède pas tous les organismes du pusensemencé.

Nous insistons donc sur la nécessité de faire et conserver des préparations bien étudiées du matériel qui a servi aux ensemencements, ce contrôle microscopique étant tout à fait nécessaire. Bien que cela paraisse simple et naturel, on est étonné de voir combien cette précaution est négligée, ce qui a conduit bien des expérimentateurs à faire

des erreurs grossières, telles que ne pas s'apercevoir qu'un pus ou un tissu malade contenait un anaérobie très abondant parce que la culture en milieu aéré ne le décelait pas ; l'examen direct de la préparation aurait dans ce cas par exemple montré que la culture était en défaut. Donc pour chaque cas on faisait un examen microscopique direct du pus recueilli.

Culture. — Mais quelque bien fait que soit un examen microscopique, il ne suffit pas à permettre l'identification d'une espèce microbienne : il nous fallait donc isoler ces microbes les obtenir à l'état pur pour pouvoir les étudier.

L'expérience nous ayant montré que les microbes des affections dont nous faisons l'étude étaient le plus souvent d'espèces variées, qu'ils étaient associés et mélangés dans les mêmes cas, que beaucoup d'eux étaient très difficiles à cultiver, nous avons fait nosensemencements dans des conditions peut-être un peu compliquées mais des plus favorables pour l'isolement et la culture de ces espèces microbiennes. Nous nous sommes en effet attaché à cultiver pour chaque cas tous les microbes qui existaient dans le cas étudié, ne nous déclarant satisfaits que lorsque les cultures nous donnaient autant de formes microbiennes que l'examen microscopique de la matière ensemencée avait pu en faire prévoir.

Il est donc nécessaire de décrire la façon dont nous avons fait ces ensemencements.

Il était nécessaire d'employer des milieux solides puisque dans presque tous les cas il y avait plusieurs espèces associées.

D'autre part, il était nécessaire d'employer la gélose

parce que les cultures devaient se faire à l'étuve à 37°, le plus grand nombre des microbes pathogènes ne cultivant pas à la température de la chambre.

Nous avons donc employé de la gélose additionnée de matières nutritives (macération de viande, 10 0/0 de peptone, 5 0/0 de sel marin).

Mais nous avons toujours eu le soin de faire ces cultures en même temps en milieux aérés et en milieux privés d'air.

CULTURES AÉROBIES. — On se servait de tubes de gélose inclinés dont on avait laissé au fond le liquide qui s'exsude naturellement. Une petite quantité de pus était introduite dans un de ces tubes de gélose, le pus était bien *mélangé* au liquide exsudé et étalé à la surface. Une gouttelette de ce mélange était transportée dans un 2^e tube et encore diluée dans le liquide exsudé et étalée à la surface. Une gouttelette de ce 2^e tube servait à ensemer de la même manière un 3^e, un 4^e, etc. Nous avons donc une gouttelette de pus qui était successivement diluée dans de petites quantités de liquide nutritif, bien étalée sur plusieurs surfaces, les dilutions étant aussi nombreuses qu'on le voulait de façon à obtenir des colonies bien isolées ; toutes ces manipulations se faisant sans qu'aucune cause d'erreur puisse apporter des microbes étrangers. Ce procédé bien supérieur à celui des boîtes de Petri a toujours donné d'excellents résultats.

Les colonies s'étant développées il était facile de prendre celles qui étaient bien isolées pour les repiquer et les étudier.

CULTURES ANAÉROBIES. — Pour l'isolement des microbes

anaérobies stricts nous avons employé la méthode de Veillon et Zuber.

Dans ce procédé on se sert d'un milieu solide à la gélose préparé de la façon suivante.

On fait macérer pendant deux à trois jours (un certain degré de putréfaction est plutôt utile) dans un litre d'eau 500 grammes de viande dégraissée et hachée. Cette macération est filtrée grossièrement sur mousseline et on y ajoute 12 grammes de gélose, 10 grammes de peptone et 5 grammes de sel marin.

Ce mélange est alors chauffé à 100° dans l'autoclave pendant quelques minutes pour faire fondre le sel et la peptone, puis on y ajoute de la lessive de soude jusqu'à ce que la réaction devienne nettement alcaline. On chauffe alors le tout à l'autoclave à 120° pendant une demi-heure, on obtient alors un liquide sirupeux contenant de nombreux précipités albumineux ; on le laisse refroidir au-dessous de 55° et on y ajoute 15 grammes de glucose fondu dans un peu d'eau et un blanc d'œuf battu. On agite énergiquement avec un agitateur pour faire un mélange intime et on porte de nouveau à l'autoclave à 120° pendant un quart d'heure.

Le liquide retiré doit être clair, tenant en suspension de gros flocons albumineux, car le collage par le blanc d'œuf a réuni en grosses masses les précipités fins. Le liquide chaud versé sur un filtre en papier Chardin doit donc passer rapidement et très clair.

Cette gélose est distribuée dans des tubes à essai sur une hauteur de 10 centimètres, les tubes doivent avoir 18 à 20 centimètres de long.

Il suffit alors de stériliser les tubes ainsi remplis à l'autoclave à 115° pendant un quart d'heure pour avoir en provision le milieu nutritif nécessaire.

Ensemencement. — Quand on veut isoler plusieurs microbes anaérobies contenus dans un pus par exemple, on suit la technique suivante. On prend un certain nombre de tubes ainsi préparés, 5 à 10 tubes en moyenne suffisent (il en faut d'autant plus que le pus qu'on examine est plus riche en microbes), et on les fait fondre au bain-marie à 100° pendant 5 à 10 minutes, de manière à bien purger le milieu d'air. Les tubes fondus sont alors plongés dans de l'eau à 40° où ils sont maintenus ainsi liquides, sans cependant être trop chauds pour tuer les microbes.

On pratique alors l'ensemencement de la façon suivante. On prend une pipette stérilisée à longue effilure et on la charge purement d'une gouttelette du pus à examiner par exemple ; l'effilure de la pipette est alors introduite dans un premier tube et secouée dans le milieu liquide pour bien la laver ; on a donc ainsi un premier tube contenant une goutte de pus bien mélangée à la gélose. La pipette est retirée de ce premier tube et, sans être rechargée de pus, est plongée de la même façon dans un second tube, puis dans un troisième et ainsi de suite. On obtient donc ainsi des tubes de gélose où la semence est progressivement diluée et où par conséquent les microbes sont en suspension et séparés, de moins en moins nombreux à mesure que la dilution est plus considérable, les derniers tubes ne devant contenir que quelques unités microbiennes.

Tous les tubes ensemencés sont immédiatement plongés dans un récipient contenant de l'eau froide, pour que la

gélose fasse prise, maintenant ainsi d'une façon définitive chaque microbe séparé de son voisin.

Les tubes numérotés, étiquetés sont mis à l'étuve à 37°.

L'expérience montre que le milieu gélosé ainsi employé est bien purgé d'air par l'ébullition et que, durant les quelques minutes pendant lesquelles il est maintenu à 40 pour l'ensemencement, l'oxygène ne pénètre pas d'une façon appréciable. Dès que le refroidissement est complet, l'air se dissout dans le milieu, mais, comme nous avons affaire à un milieu qui est alors solide, la pénétration est difficile et lente. En additionnant au milieu du sulfo-indigotate de soude qui est bleu au contact de l'oxygène et décoloré là où ce gaz fait défaut, on se rend compte de la pénétration de l'air atmosphérique à travers la petite colonne de gélose solidifiée. L'observation montre que l'air a pénétré d'un centimètre environ au bout de 24 heures; les jours suivants, la pénétration ne se fait plus que par millimètres et d'autant plus lentement qu'elle avance plus près du fond. C'est qu'en effet il y a une couche plus profonde à traverser et qu'ensuite le glucose, que nous avons eu soin d'ajouter, s'oxyde peu à peu et arrête ainsi l'oxygène qui tendait à pénétrer.

Les tubes, ensemencés et portés à l'étuve, contiennent donc dès le lendemain un milieu nutritif où existent deux zones bien distinctes au point de vue biologique, une zone supérieure aérée d'un centimètre d'épaisseur environ et une zone inférieure privée d'air.

Dans la première zone pourront se développer les aérobies stricts, dans la zone profonde se développeront les microbes anaérobies stricts; enfin dans toute la hauteur

du milieu peuvent pousser les organismes facultatifs qui vivent indifféremment en présence ou à l'abri de l'air.

On voit donc que ce procédé permet d'isoler tous les microbes. En effet, après un séjour à l'étuve plus ou moins long, on voit apparaître dans le milieu de petits points à aspects divers qui ne sont autres que des colonies microbiennes.

Ces colonies sont nombreuses, serrées les unes contre les autres dans les premiers tubes de dilution, elles doivent être rares et bien isolées dans les derniers tubes. On peut facilement examiner ces colonies à l'œil nu, à la loupe ou au microscope à un faible grossissement (obj. O), car certains microbes donnent des colonies tellement fines qu'elles peuvent passer inaperçues. Toutes ces manipulations peuvent se faire facilement, puisque le tube est maniable, peut se mettre dans toutes les positions, se placer sur la platine du microscope. La culture n'en souffre pas puisque le tube reste fermé avec son bouchon de coton et qu'aucune impureté ne peut y tomber. Il faut donc noter tous les jours la date d'apparition des colonies, les caractères de forme, de couleurs, leur accroissement, en prendre en un mot un signalement détaillé.

Mais il ne suffit pas d'observer en gros les caractères et le développement des colonies, il faut encore pouvoir prendre une de ces colonies purement pour en faire des préparations et surtout pouvoir les réensemencer pour avoir une culture pure, ce qui est le but des méthodes d'isolement. Veillon et Zuber ont alors imaginé d'aller prendre, véritablement pêcher les colonies en se servant d'une pipette à longue effilure stérilisée intérieurement et extérieurement.

Le tube étant tenu horizontal, on enlève le bouchon et on introduit la pipette dont l'extrémité a été ouverte, on plonge l'effilure dans la masse de gélose dans la direction de la colonie choisie et, en la touchant avec la pointe de la pipette, une partie de la colonie entre dans la lumière de l'effilure et, en retirant la pipette, on emporte un peu de cette colonie qu'il est facile de repiquer dans un autre tube liquéfié d'avance ou d'en faire une préparation pour l'examen microscopique.

Dans les tubes ne contenant que trois ou quatre colonies bien isolées et séparées les unes des autres, cette opération est facile. Mais il est nécessaire quelquefois de pêcher des colonies très serrées les unes contre les autres, très fines et on conçoit que la cueillette en soit difficile, car si l'on ne conduit pas la pipette bien directement sur la colonie, on peut en effleurer une autre et le réensemencement ne donnerait alors qu'une culture impure. Or pour faire pénétrer la colonie dans la lumière de l'effilure il faut faire de petits mouvements de va et vient ; ce sont dans ces mouvements qu'il faut bien éviter de toucher une autre colonie. Pour rendre cette cueillette plus facile Guillemot a imaginé le dispositif suivant : Un tube de caoutchouc souple, de diamètre moyen, assez résistant, long de 40 centimètres, est fixé par une de ses extrémités à la pipette ; l'autre extrémité est reçue dans la bouche. Une fois la colonie choisie, reconnue et marquée au besoin par un cercle tracé à l'encre sur les parois du verre, on enfonce vers elle l'extrémité effilée et flambée de la pipette tenue d'une main au point où le caoutchouc s'y adapte, tandis que de l'autre main on maintient le tube de culture hori-

zontalement ou un peu incliné vers le sol pour éviter les souillures par les poussières de l'air. Quand on a touché avec la pointe de la pipette la colonie choisie, il suffit de faire par le tube de caoutchouc une légère aspiration par la bouche pour faire monter dans la lumière de la pipette partie ou totalité de la colonie choisie et cela sans faire le moindre mouvement. La colonie est littéralement cueillie. On peut ainsi employer des effilures très fines pour passer à travers des colonies relativement serrées et avec un peu d'habitude on arrive à prendre les colonies aussi facilement que sur une plaque étalée à l'air devant soi.

Les réensemencements peuvent se faire aussi très facilement en soufflant, dans un tube préparé, le contenu de la pipette, on peut ainsi choisir le point du tube de gélose où l'on veut repiquer la colonie, surtout si la gélose est assez refroidie pour être pâteuse.

Ainsi par cette technique on arrive à isoler et avoir en culture pure les microbes strictement anaérobies même lorsqu'ils sont mélangés à de nombreuses espèces aérobies. Quand on possède une culture pure, rien n'est plus facile que d'en continuer la culture indéfinie par ensemencements successifs dans les tubes préparés comme nous avons dit, ou bien d'en faire des cultures dans la gélatine qu'on prépare exactement de la même façon en remplaçant la gélose par la gélatine. On peut enfin partir de ces cultures pures pour étudier les caractères de croissance sur surface, sur milieux solides ou dans le bouillon. On emploie alors les techniques classiques, le procédé de Roux est celui qui donne les meilleures garanties.

Nous allons voir maintenant les résultats obtenus par l'application de cette technique.

CHAPITRE IV

Observations.

OBSERVATION I

M... E. s'est présentée à la consultation de l'hôpital St-Antoine le 28 octobre 1903. La grosse molaire inférieure gauche très douloureuse est extraite.

Cette dent, transportée au laboratoire, est cassée à quelques millimètres au-dessous du collet en suivant la technique que nous avons décrite.

On récolte dans le canal un liqui de louche, extrêmement fétide, qui est soumis à l'examen microscopique et sert à faire des ensemencements dans des milieux aérés et dans des tubes de gélose en couche profonde pour les cultures des microbes anaérobies. L'autopsie ultérieure de la dent a montré qu'il s'agissait d'une pulpite aiguë gangreneuse ; macroscopiquement la chambre ne paraissait pas ouverte, mais en introduisant une sonde on constate que la carie a détruit les tissus profondément et que la chambre pulpaire n'est plus fermée que par une paroi d'une minceur extrême qui cède très facilement.

Examen microscopique. — Les préparations faites avec le liquide fétide recueilli dans le canal sont fixées par la chaleur et colorées par une solution hydro-alcoolique de violet de gentiane, d'autres préparations sont colorées par la méthode de Gram.

Au point de vue histologique ce pus est remarquable par l'absence de cellules ; en examinant avec soin on voit que les leu-

cocytes, nécrosés, détruits, ne sont plus qu'à l'état de détritüs donnant à la préparation un aspect sale. On trouve de temps en temps un globule de pus à protoplasma vésiculeux dont le noyau se colore très mal.

Au point de vue bactériologique on constate une quantité énorme de microbes. Les uns sont constitués par des éléments ronds, isolés, ou par deux ou trois. En non moins grande abondance on voit nettement des bacilles assez grands, droits ou anguleux, quelques-uns sont deux par deux en forme de V. D'autres bacilles plus fins, plus courts à bouts arrondis sont isolés ou forment des amas. Tous ces microbes restent colorés par la méthode de Gram, sauf le petit bacille.

Cultures. — Lesensemencements sur tubes de gélose en surface font développer deux espèces de colonies en petit nombre. Les unes sont petites, blanches, bien isolées. Les autres, très rares, sont épaisses, blanches, opaques.

Ces colonies facilement isolées sont réensemencées et l'étude complète de ces deux organismes permet de les identifier. Les petites colonies étaient constituées par le streptocoque, les grosses par un staphylocoque blanc (pour ne pas nous répéter nous renvoyons au chapitre où les microbes sont décrits).

Lesensemencements en gélose profonde sucrée donnent de très nombreuses colonies ; les deux premiers tubes contiennent des colonies dans toute la hauteur, mais confluentes dans la zone privée d'air. Les dilutions plus grandes ne contiennent que des colonies anaérobies.

L'examen et l'ensemencement successif des différentes colonies, permettent d'isoler : en outre du streptocoque et du staphylocoque blanc mentionnés plus haut : le bacillus ramosus et le bacillus fragilis, tous les deux anaérobies stricts.

Pulpite aiguë gangreneuse. Le canal contient un pus

liquide louche très fétide. Ce pus a la structure des tissus gangreneux, il ne contient que des cellules en voie de destruction. Les cultures permettent d'isoler toutes les formes microbiennes constatées par l'examen microscopique direct du pus ; deux cocci et deux bacilles : Streptocoque ; Staphylocoque blanc ; B. Ramosus ; B. Fragilis.

OBSERVATION II

Am... Jeanne. Hôpital Broca, salle Astruc, n° 12. 20 ans, souffre d'une dent depuis deux mois, surtout la nuit, n'a jamais eu d'abcès ni fluxion.

La première grosse molaire gauche est extraite. L'examen de cette dent a montré qu'il s'agissait d'une carie au 3^e degré, la chambre pulpaire ne paraissait pas, macroscopiquement, communiquer avec l'extérieur.

La dent est cassée, soumise à l'examen suivant notre technique décrite.

Le canal contient un liquide louche, très fétide, qui a été examiné et ensemencé.

Examen microscopique. — Peu ou point de cellules colorables, de nombreux fragments de leucocytes méconnaissables.

Véritable purée de microbes où on distingue trois formes d'éléments :

1° Des cocci, ovoïdes, isolés ou deux par deux, quelques-uns forment de courtes chainettes, quelques éléments dans une chainette sont assez allongés pour représenter un véritable bacille. Se colore par la méthode de Gram.

2° Un bacille assez long, souvent deux par deux, se colorant bien par la méthode de Gram.

3° Un petit bacille fin, souvent en forme de navette, se colorant mal par le violet de gentiane simple et se décolorant par la méthode de Gram.

Cultures. — Les tubes de gélose où l'ensemencement avait été fait en surface en présence de l'air sont restés stériles.

Les cultures en gélose sucrée privées d'air ont été abondantes. On y constate trois espèces de colonies :

1^o Colonies très fines, ponctiformes, au microscope finement granuleuses, très abondantes ;

2^o Des colonies de grosseur moyenne blanches, aussi abondantes que les premières ;

3^o Des colonies blanches opaques, lenticulaires ou papillonnées, un peu moins nombreuses que les deux premières.

L'isolement et les cultures successives ont permis d'identifier respectivement ces microbes aux : *B. Fragilis*, *Cocco-Bacille* de Veillon et Morax, *B. Ramosus*.

Pulpite gangreneuse contenant un pus typique, remarquable par sa fétidité, la destruction de tout élément cellulaire, la présence en quantité considérable de microbes et la présence exclusive de microbes strictement anaérobies.

OBSERVATION III

T..., malade présentant une carie de la canine droite supérieure qui est extraite.

Pulpite aiguë très douloureuse.

La pulpe n'est pas entièrement détruite, elle saigne, mais il y a du liquide fétide.

L'examen microscopique et les cultures permettent de déceler et isoler : le streptocoque, le *Bacillus Ramosus* et un autre bacille anaérobie, dont l'étude n'a pas été assez poursuivie, pour qu'on puisse l'identifier.

Pulpite aiguë à pus légèrement fétide, mais dont la pulpe

n'était pas encore entièrement détruite et contenait des cellules colorables.

Dans ce cas on trouve :

Un aérobie, le streptocoque ;

Deux anaérobies : *Bacillus Ramosus* et un bacille indéterminé.

OBSERVATION IV

M.... Marie, 15 ans, s'est présentée à la consultation de l'hôpital Saint-Antoine le 16 octobre 1903.

Souffre depuis 24 heures seulement d'une véritable rage de dents.

Carie de la petite molaire supérieure gauche. Extraction.

La chambre pulpaire ne paraît pas ouverte.

Le canal dentaire contient du pus fétide. On voit un fragment de nerf infiltré de pus.

Examen microscopique. — Peu ou pas de leucocytes conservés et colorables. Très nombreux microbes : cocci isolés ou en courtes chaînettes, cocco-bacilles à grains ovoïdes, quelques bacilles et, ne se colorant pas par la méthode de Gram : un petit diplo-bacille, un bacille à extrémités effilées en forme de S, ayant l'aspect de la spirille de la bouche.

Les cultures aérobies ont donné un streptocoque.

Les cultures anaérobies ont donné : *Bacillus Ramosus*, *Cocco-bacille* de Veillon et Morax, *Bacillus Fragilis*. La spirille n'a pas été étudiée.

Pulpite très aiguë prise au début, avec chambre pulpaire paraissant encore close. Gangrène de la pulpe encore incomplète.

Association bactérienne très complexe.

Un seul aérobie ; le streptocoque.

Trois anaérobies : *Bacillus Ramosus*, *Bacillus Fragilis*, *Cocco-bacille*.

La spirille de la bouche (?) dont l'étude a été imparfaite.

OBSERVATION V

Lenu... Georges, 12 ans. Consultation de l'hôpital Saint-Antoine.

Carie de la grosse molaire supérieure droite. Pulpite aiguë saignante.

Le pus contenait un streptocoque et deux bacilles anaérobies dont l'étude n'a pas été suffisamment poursuivie pour qu'on puisse les identifier.

OBSERVATION VI

Oud... Charles, 9 ans, 30 octobre 1903.

Carie de la dent de 6 ans inférieure gauche. Depuis deux jours souffre beaucoup d'une fluxion pour laquelle il vient à l'hôpital.

On constate une tuméfaction notable du maxillaire et les signes d'une ostéo-périostite.

L'abcès est ponctionné et le pus recueilli avec toutes les précautions d'usage.

Ce pus est légèrement fétide, couleur chocolat.

Examen microscopique. — On constate facilement des leucocytes en abondance, la plupart sont déjà en voie de dislocation, le noyau surtout se colore très mal. Quelques globules rouges.

Comme formes microbiennes on colore par la méthode de Gram un microcoque et un bacille.

Cultures. — On isole sur les tubes de gélose en surface des colonies fines grisâtres, constituées par un microcoque que l'étude ultérieure a montré être le streptocoque.

Les ensemencements en gélose profonde à l'abri de l'air ont permis d'isoler un bacille abondant formant des colonies granuleuses rondes ou lenticulaires qui a été identifié au *Bacillus Ramosus*.

Il s'agit d'une ostéo-périostite consécutive à une carie dentaire, dont le pus légèrement fétide contenait le streptocoque et un microbe anaérobie : le *Bacillus Ramosus*.

OBSERVATION VII

B... Claire, consultation de l'hôpital Saint-Antoine.

Carie de l'incisive latérale gauche supérieure. Ostéo-périostite, abcès bien collecté, ouverture. On retire une assez grande quantité de pus très liquide, grisâtre, fétide.

Examen microscopique. — Leucocytes, en général en voie de destruction, à protoplasma vésiculeux, à noyaux ne prenant plus la couleur. Nombreux détritits de cellules.

Les formes microbiennes sont constituées par de rares microcoques et un bacille se colorant par la méthode de Gram et par un abondant petit bacille ne se colorant pas par cette méthode.

Cultures. — En milieu aérobie on obtient un microcoque peu abondant identifié au streptocoque.

En milieu anaérobie on obtient le *Bacillus Ramosus* peu abondant et le *Bacillus Fragilis* en grande quantité.

Ostéo-périostite abcédée, dont le pus est nettement en voie de transformation putride, contenant un seul aérobie, le streptocoque en très petite quantité et deux bacilles anaérobies stricts : le *Bacillus Ramosus* et le *Bacillus Fragilis* en grande abondance.

OBSERVATION VIII

Chaf... Consultation de l'hôpital de l'Institut Pasteur, 25 novembre 1903.

Carie au 3^e degré de la petite molaire droite. Ostéo-périostite du maxillaire inférieur avec œdème considérable. L'abcès bien collecté s'ouvre spontanément pendant l'examen, le pus n'est pas recueilli avec toute la rigueur voulue, de la salive ayant pu pénétrer dans la pipette.

L'examen a montré l'existence du streptocoque, de staphylocoque blanc, de nombreux bacilles anaérobies, dont le *Bacillus Ramosus*.

Ce cas est peu probant, le matériel n'ayant pu être recueilli avec les soins nécessaires. Bien que l'examen n'en ait pas été poursuivi, on a pu constater l'existence de microbes aérobies et de microbes anaérobies associés.

OBSERVATION IX

(Due à l'obligeance de MM. Martin, Girard et Loiseau).

I... Eugène, 22 ans, tripier, entre à l'hôpital Pasteur le 11 décembre 1903. Sorti le 18 janvier 1904

Le malade souffrait des dents depuis trois semaines du côté gauche, le 7 décembre, apparition du trismus ; le 8, la région sus-maxillaire commence à se tuméfier. Envoyé à l'hôpital Pasteur pour érysipèle de la face ; il entre le 11 décembre.

A l'entrée, tuméfaction énorme de la région sous-maxillaire gauche, s'étendant à toute la joue ; rougeur érysipélateuse livide à ce niveau ; pas de bourrelet à la périphérie, œdème mou des paupières ; gonflement des lèvres, trismus intense. Dans la région sus-hyoïdienne, sur la ligne médiane, tuméfaction du volume d'un œuf de poule. Pansement humide.

Délire, agitation dans la nuit du 12 au 13.

Le 13, fluctuation très nette au niveau de la région sous-maxillaire, ouverture au thermocautère. Ecoulement abondant d'un pus brunâtre, d'odeur très fétide, quelques bulles gazeuses.

Du 13 au 14, délire violent.

Le 16 décembre, incision d'un foyer très fluctuant sur la ligne médiane de la région sus-hyoïdienne. Pus très fétide prélevé pour l'examen bactériologique.

Grande amélioration à la suite de cette intervention, l'écoulement purulent, très abondant le premier jour, diminue peu à peu, le malade sort guéri le 18 janvier, la dernière molaire inférieure très cariée n'a pu, sur le refus du malade, être extraite.

Examen microscopique. — Le pus horriblement fétide est examiné sur lamelles colorées par le violet de gentiane ou la solution de Ziehl diluée. Les leucocytes sont en partie détruits, réduits à l'état de fragments, ceux qui sont entiers ont des noyaux qui ne prennent plus la couleur. On constate une véritable purée de microbes.

Par la coloration simple on voit :

Un bacille fin et court, souvent en cocco-bacille ;

Un bacille en forme de V souvent en amas ;

Un cocco-bacille avec renflement médian ;

Des cocci en chaînettes ;

Un rare bacille filamenteux.

Par la méthode de Gram restent colorés :

Cocci en chaînettes ;

Bacille en forme de V ;

Cocco-bacille avec renflement médian ;

Bacille filamenteux.

Cultures. — Lesensemencements sur gélose en surface donnent un streptocoque aérobic.

Les cultures dans la gélose sucrée donnent :

Le *Bacillus Fragilis* ;

Le *Bacillus Ramosus* ;

Le Cocco-bacille filamenteux indéterminé.

Cette observation est un cas très important d'adéno-phlegmon consécutif à une carie dentaire. Les symptômes cliniques et les caractères du pus font rentrer cette suppuration dans les affections putrides. Nous y voyons la fétidité du pus, l'œdème énorme avec infiltration lardacée des tissus, la rougeur livide, la présence du gaz, le délire, l'abattement, l'intoxication profonde du malade. Nous y trouvons la destruction nécrotique des leucocytes, l'abondance extrême des microbes, l'infection dans toute sa complexité.

Toutes les formes microbiennes, vues au microscope dans l'examen direct du pus, ont été isolées et cultivées et on a pu ainsi isoler un aérobie et quatre microbes anaérobies ; le *Bacillus Ramosus* et le *Fragilis* étaient très abondants. C'est un cas-type d'infection putride au point de vue clinique, anatomique et bactériologique.

OBSERVATION X

M... Yvonne, 28 ans, 11 avril 1901. Carie de l'incisive supérieure droite. Volumineux abcès de la voûte palatine de la grosseur d'une grosse noix consécutif à une périostite datant de 8 à 10 jours. L'abcès est ponctionné, il s'en écoule un pus mélangé de sang noirâtre horriblement fétide.

Ce pus est recueilli avec tous les soins désirables et est soumis à l'examen.

Examen microscopique. — Presque toutes les cellules du pus sont détruites, on ne trouve plus que des fragments se colorant mal. Quantité énorme de bactéries diverses ; diplocoques, ba-

cilles incurvés souvent en forme de V restant colorés par la méthode de Gram. Se décolorent au contraire : un bacille court et fin et un rare bacille très long.

Cultures. — Lesensemencements sur gélose en surface sont restés stériles. Les cultures anaérobies sont très abondantes ;

On isole le bacille incurvé qui est identifié au *Bacillus Ramosus*, le diplocoque qui est le *coccus foetidus* et enfin le *Bacillus Fragilis*.

Le grand bacille qu'on voyait en petite quantité sur les préparations a donné quelques colonies blanches, grosses, opaques formées par un bacille pseudo-filamenteux qui ne paraît pas encore avoir été décrit.

Ce cas est très intéressant. Il nous montre l'évolution d'une périostite typique consécutive à une carie profonde. Le pus a les caractères bien nets de pus fétide et, fait important, ne contient pas de microbes aérobies. Au contraire, nous y trouvons quatre microbes strictement anaérobies :

Le *Bacillus Ramosus* ;

Le *Coccus Foetidus* ;

Le *Bacillus Fragilis* ;

Un bacille filamenteux non encore décrit.

OBSERVATION XI

Gon..... Rosalie, 12 ans, se présente à la consultation de l'hôpital des Enfants-Malades le 12 avril 1903. Cette malade a une carie profonde de la dent de 6 ans inférieure gauche dont elle souffre beaucoup depuis plusieurs mois.

Il y a trois semaines, périostite suivie d'un abcès qui s'ouvre dans la bouche et 8 jours après ouverture à la peau. En ce moment l'ouverture de la gencive paraît fermée, mais on constate

un orifice fistuleux, très fin, en cul-de-poule, adhérent au bord inférieur du maxillaire.

En passant un stylet dans cet orifice on fait sortir beaucoup de pus qui fut soumis à l'examen.

La dent extraite a été aussi examinée.

La fistule s'est fermée quelques jours après l'avulsion.

Examen microscopique. — Nombreux leucocytes se colorant bien, beaucoup de détritits cellulaires. Relativement aux autres cas les microbes ne sont pas très abondants. On voit nettement des bacilles, quelquefois incurvés ou deux par deux, se colorant par la méthode du Gram. Par la coloration simple au violet de gentiane, on voit quelques éléments en forme de fuseaux légèrement incurvés, quelques-uns en forme de S, et enfin un filament très fin, assez long, nettement ondulé.

Cultures. — Les cultures aérobies sont restées stériles. En milieux privés d'air on obtient le Bacille Ramosus.

On n'obtient pas de culture des éléments fusiformes et du filament fin ondulé.

Le canal dentaire de la dent extraite contenait le Bacille Ramosus associé à d'autres microbes dont l'étude n'a pas été poursuivie (la chambre pulpaire était en effet largement ouverte et était infectée de nombreux microbes de la bouche).

Ici nous avons affaire à une périostite consécutive à une carie ancienne et pénétrante. La périostite abcédée a laissé persister une fistule qui n'a guéri que par l'avulsion de la dent.

Ce cas est intéressant à deux points de vue. Nous voyons en effet une suppuration d'origine dentaire qui dure depuis plusieurs semaines et qui est entretenue non pas par un microbe aérobie, mais bien exclusivement par

un microbe anaérobie strict que nous retrouvons souvent, le *Bacillus Ramosus*.

Enfin ce bacille qui existe dans le pus de la fistule, nous le retrouvons dans le canal dentaire où il est associé à de nombreux microbes. Ce fait est donc démonstratif pour montrer l'importance pathogène du *Bacillus Ramosus* puisque c'est lui qui a pénétré profondément loin de sa porte d'entrée, les autres microbes existant au niveau de la carie ne se retrouvant plus dans la périostite, détruits sans doute par la défense des tissus.

CHAPITRE V

Description des espèces microbiennes.

Dans le cours de nos observations nous n'avons pas donné la description des microbes trouvés dans chaque cas, car cela nous aurait exposé à des répétitions fastidieuses.

Il nous faut dire, une fois pour toutes, que, dans chaque cas les microorganismes ont été longuement étudiés et leurs propriétés biologiques soigneusement comparées à celles des microbes connus, ce qui nous a permis de les identifier. Nous allons donc les décrire en leur donnant les noms sous lesquels ils ont été déjà publiés et sous lesquels ils sont désignés dans l'observation. Enfin nous dirons quelques mots de microbes qui ne nous paraissent pas encore connus.

STREPTOCOQUE.

Il se présente sous forme de cellules, rondes, isolées, ou de diplocoque ; il peut former des chaînettes de plusieurs grains. Souvent les grains d'une même chaînette sont irréguliers et de grosseur différente. Il se colore bien par les couleurs d'aniline et par la méthode de Gram.

Ensemencé sur gélatine et cultivé à 20°, 25°, il donne de petits points blancs, discrets, serrés les uns contre les

autres le long du trait de piqûre. Il ne liquéfie jamais le milieu.

Ensemencé sur gélose, il se développe en formant de petites taches, peu épaisses, assez fines, confluentes ou séparées selon la quantité ensemencée. Par transparence elles ont un aspect opalin, bleuté.

Sur sérum, ce streptocoque forme des petites colonies très fines.

Le bouillon est légèrement troublé, et, au fond des tubes, il se forme des petits grumeaux qui sont facilement dissociés par l'agitation.

Ce streptocoque dans la plupart des cas était peu ou pas pathogène.

Il est probable que le plus souvent nous n'avions pas affaire au streptocoque pyogène mais bien à un de ces streptocoques de la bouche habitant normal de cette cavité. C'est une variété se distinguant des premiers par quelques caractères de culture et surtout par son peu de virulence.

STAPHYLOCOCCUS ALBUS.

Cet organisme est un gros microcoque qui pousse abondamment sur gélose en donnant des colonies blanches et épaisses. Il pousse sur gélatine qu'il liquéfie très lentement et imparfaitement.

Il se colore par la méthode de Gram.

On n'obtient pas avec lui d'effet pathogène, ni en inoculation intra-veineuse ni sous-cutanée.

Ce staphylocoque, bien rare d'ailleurs dans nos cas, doit correspondre à un gros staphylocoque blanc, hôte normal de la bouche et en général des muqueuses et même de la

peau, nous ne croyons pas devoir le confondre avec le staphylocoque pyogène qu'on trouve dans les abcès chauds.

BACILLUS RAMOSUS.
(Veillon et Zuber).

Dans le pus c'est un petit bâtonnet, les éléments sont isolés ou groupés en amas. En culture, les bâtonnets ont la même forme que dans le pus, mais un grand nombre d'éléments sont un peu plus gros et surtout plus longs ; quelques-uns prennent des formes irrégulières, ils sont droits ou plus souvent incurvés, les extrémités sont effilées, l'épaisseur devient variable car beaucoup présentent des renflements. Ils sont unis deux par deux en forme de V ; d'autres, isolés, forment presque des pseudo-filaments. Quand on observe avec attention, on remarque que certains bâtonnets sont ramifiés, un bacille assez long, par exemple, se divise à une de ses extrémités en deux petites branches comme un Y ; d'autres portent plusieurs de ces petites ramifications dans toute leur longueur ; enfin plusieurs branches semblent partir d'un même renflement. Ce bacille est immobile.

Il se colore facilement par les couleurs d'aniline et par la méthode de Gram.

Il pousse seulement à la température de l'étuve et encore assez lentement, la culture ne devenant apparente qu'au bout de 3 ou 4 jours. Sur gélatine on ne peut observer le développement.

Sur gélose, les colonies dans la profondeur sont rondes ou ovalaires, granuleuses, jaune brunâtre, d'abord à

bords lisses puis bientôt hérissées de très fins et très-courts filaments.

En surface sur gélose, les colonies sont très petites, d'un blanc gris, très transparentes ; à un faible grossissement ce sont de petits points, à bords bien limités, jaunâtres, granuleux. Elles restent discrètes et paraissent toujours plus minces que des colonies de streptocoques.

Quelle que soit leur abondance, les colonies restent séparées les unes des autres.

Ce bacille trouble le bouillon uniformément en 3 ou 4 jours et se dépose au fond en formant une masse boueuse, blanc grisâtre.

Il ne donne que peu de gaz et répand une odeur fétide aigrelette. Il est assez résistant et les cultures restent vivaces près d'un mois. Nous n'avons pu constater la formation de spores vraies.

Inoculé au cobaye, il donne des abcès sous-cutanés. Aux lapins il donne aussi des abcès, mais ces derniers meurent en 8 ou 10 jours.

Inoculé dans la veine, il tue le lapin en quelques jours par intoxication et cachexie.

BACILLUS FRAGILIS

(Veillon et Zuber).

C'est un bâtonnet fin, un peu plus petit que celui de la diphtérie, à extrémités arrondies, régulier.

Il se présente sous forme d'éléments isolés ou unis deux par deux par une de leurs extrémités ; quelquefois certains bacilles sont légèrement incurvés.

En culture, ils ont le même aspect, ils paraissent un peu

plus gros et certains éléments sont plus longs. Ce bacille ne présente pas de mouvement appréciable.

Il se colore faiblement par le violet de gentiane, le bleu de Löffler, il se teint plus activement par la solution de Ziehl diluée. La méthode de Gram le décolore complètement.

A la température de l'étuve les colonies n'apparaissent dans l'épaisseur de la gélose que le 3^e ou 4^e jour.

Elles forment de petits points ronds ou légèrement irréguliers, ovoïdes, jaune brunâtre, assez opaques, à bords lisses.

Ces colonies restent discrètes, et à moins qu'elles ne soient très éloignées les unes des autres, elles restent punctiformes.

Les colonies très isolées peuvent former des masses qui atteignent moins d'un millimètre de diamètre. Il faut repiquer les colonies dès qu'elles sont apparentes, car elles meurent rapidement.

Une culture laissée 7 ou 8 jours à l'étuve n'est plus vivace.

Sur gélose, en surface, cet organisme forme des colonies extrêmement fines, très transparentes, grisâtres, à peine plus marquées que celles du pneumocoque, et comme celles-ci au bout de quelques jours, elles deviennent moins visibles, et semblent se résorber. Cela tient à ce que ce bacille est peu résistant et meurt très vite.

On peut obtenir des cultures sur gélatine à la température de la chambre. Les colonies qui apparaissent au bout de 8 à 10 jours sont punctiformes, jaunâtres, granuleuses, à bords nets (obj. O). Le milieu n'est pas liquéfié.

La culture se fait pendant 20 à 30 jours : après ce laps de temps elle s'arrête et les colonies ne sont plus réensemencables.

Dans le bouillon, le développement se fait facilement et relativement en abondance ; le milieu est uniformément troublé et il se fait un fin dépôt blanchâtre au fond du récipient.

Les cultures ne donnent pas de gaz en quantité suffisante pour fendre la gélose ; elles répandent une odeur fétide.

Nous n'avons pas constaté la production des spores, et comme nous l'avons dit, ce bacille est très fragile et peu résistant.

Il est pathogène pour le cobaye, auquel il donne des abcès par inoculation sous-cutanée. Si l'animal ne meurt pas de son abcès la collection purulente sphacèle la peau, le pus s'élimine et le cobaye meurt cachectique en un mois environ.

Ce bacille est beaucoup plus virulent pour le lapin. Par l'inoculation sous-cutanée, on produit un vaste phlegmon, avec décollement de la peau et la mort en 6 à 7 jours.

L'inoculation dans les veines produit la mort par cachexie sans qu'on puisse trouver de bacilles dans l'organisme.

Il est probable que ce sont les toxines qui agissent dans ce cas, car on obtient le même résultat avec des cultures mortes.

MICROCOCCUS FOETIDUS.

(Veillon).

Il se présente dans le pus sous la forme de cocci isolés

ou de diplocoques. Il a le même aspect dans les différents milieux. Dans le bouillon, il forme en outre de véritables chaînettes, courtes il est vrai, de quatre à cinq éléments ; aussi le nom de streptocoque lui conviendrait-il aussi bien.

Les grains des chaînettes paraissent toujours identiques. Il ne paraît pas avoir de mouvement propre.

La taille de ce coccus est à peu près celle du streptocoque pyogène, mais il varie un peu de taille suivant les échantillons.

Il se colore facilement par toutes les couleurs d'aniline, moins bien cependant que le streptocoque pyogène. Comme les streptocoques, il reste coloré par la méthode de Gram.

Sur agar sucré profond, il forme des colonies un peu variables de taille, blanchâtres, n'ayant aucun caractère bien spécial, qui se développent habituellement après 48 heures ou même parfois 24 heures. Les colonies s'arrêtent à 1 ou 2 centimètres de la surface du tube.

Sur gélatine sucrée, pas de colonie à la température de la chambre.

Sur bouillon sucré dans le vide, il se développe à la manière des streptocoques ; il forme de petits grains assez volumineux, de taille variable, nageant dans le liquide, sans que celui-ci soit notablement troublé. Au repos, ces grains se réunissent dans le fond et le bouillon devient clair. Ce caractère de ne pas troubler le bouillon persiste dans la suite.

Ce coccus ne se développe qu'à la température de l'étuve.

Les cultures de cet organisme répandent une odeur désagréable, assez pénétrante.

Rarement, il y a développement de gaz.

COCCO-BACILLE.
(Veillon et Morax).

Dans le pus il forme un bâtonnet très court, ovoïde, souvent par deux ou en amas.

En culture, il présente les mêmes formes, mais souvent des éléments s'allongent et deviennent bacillaires ; quelques-uns de ces éléments longs portent vers le milieu un renflement ressemblant à une spore, mais n'en ayant pas les réactions chromophiles.

Pousse facilement sur la gélose glucosée privée d'air et y forme de petites colonies, rondes, opaques, grisâtres.

Ces cultures ne donnent pas de gaz en quantité notable mais sont fétides.

Par inoculation sous-cutanée, on obtient des abcès chez le cobaye.

BACILLE FILAMENTEUX
(*novum species*).

Ce bacille, que nous avons trouvé dans une pulpite et sans doute identique à celui de notre observation IX est constitué par un filament long prenant la couleur par places et semblant formé de bacilles unis bout à bout. Il se colore par la méthode de Gram mais mal, et certaines portions d'un même filament se décolorent.

Il donne dans la gélose sucrée profonde des colonies blanches opaques dont les bords sont flous.

Ne l'ayant rencontré qu'une fois nous n'avons pu l'étudier qu'imparfaitement.

SPIRILLE ET SPIROCHÈTE.

Dans deux cas nous avons trouvé par l'examen microscopique des bacilles fusiformes en forme de S qui nous ont paru correspondre à la spirille de la bouche.

Un filament très fin enroulé en tire-bouchon était vraisemblablement la spirochète de la bouche.

L'absence de culture ne nous a pas permis d'en pousser plus loin l'étude.

La rareté de ces deux organismes semble montrer qu'ils ne jouent pas un rôle important dans la pathogénie des affections dont nous nous occupons.

CHAPITRE VI

Résumé et discussion des faits.

Au début de nos recherches nous avons été aux prises avec bien des difficultés. Comme on a pu le voir par la description de la technique, l'étude de chaque cas en particulier est très compliquée et demande un travail considérable, aussi nos premières observations étaient-elles bien imparfaites : une maladresse nous empêchant d'isoler une espèce microbienne constatée cependant au microscope, une négligence nous faisant perdre un microbe avant que son étude soit terminée et son identification acquise.

Pendant plusieurs mois les cas observés ont donc surtout servi à fixer notre technique et nous ne les donnons pas ici, n'ayant pas été étudiés rigoureusement, ils ne peuvent pas être considérés comme valables.

Ces premiers essais n'ont cependant pas été inutiles, car bien qu'imparfaits les résultats nous orientaient vers la marche à suivre. Nous constatons en effet la présence constante d'anaérobies stricts ; souvent nous n'arrivons pas à les isoler mais nous avons la preuve de leur existence. Il fallait donc faire tous nos efforts pour arriver à avoir l'analyse bactériologique *complète* de chaque cas.

Aussi nous ne nous sommes pas attaché à avoir un grand nombre d'observations, mais plutôt à recueillir des faits

entièrement étudiés. Dans ces conditions chaque cas demande plusieurs semaines pour être élucidé, ce qui explique que nous n'ayons qu'un nombre restreint d'observations.

Si nous jetons un coup d'œil d'ensemble sur nos observations, nous voyons que nous avons en partie atteint le but que nous nous proposons : étudier l'infection dentaire depuis les points les plus éloignés de la dent jusqu'à la dent elle-même, nous nous sommes arrêté à la carie. Pour pouvoir juger la signification de ces observations et discuter les résultats, il faut après les avoir analysées en faire la synthèse.

Nous avons examiné un adéno-phlegmon, une périostite avec fistule, quatre ostéo-périostites, cinq pulpites aiguës.

Au point de vue clinique, quelle que soit la diversité des lésions et des symptômes, il est un caractère commun, c'est la *fétidité* des tissus atteints.

Tout le monde connaît cette odeur si spéciale de la dent cariée, odeur si caractéristique que lorsqu'on parle de l'odeur de la gangrène, d'une pleurésie putride, etc. c'est toujours à l'odeur de la dent cariée qu'on la compare. Cette notion paraît banale, cependant les traités classiques, ce nous semble, n'insistent pas assez sur ce caractère important si constant des périostites, des phlegmons d'origine dentaire. *Le premier caractère clinique est donc la fétidité.*

Le second qui nous paraît avoir aussi son importance c'est la réaction générale dont souffre le malade porteur d'une de ces lésions. Dans nombre de cas en effet on est

étonné que, pour une lésion relativement minime, le malade ait des troubles généraux relativement considérables. On sait que, pour une simple périostite, une fluxion dentaire, il y a souvent un état fébrile intense, un abattement de toutes les forces, un facies terreux, il semble qu'il y ait une véritable *intoxication*. Cette intoxication en général légère devient considérable dans certains cas, comme dans les adéno-phlegmons (Obs. IX). Il semble bien là qu'il y ait un ensemble clinique un peu spécial qui n'est pas celui des suppurations franches.

Au point de vue anatomo-pathologique, l'examen histologique montre que les suppurations dans ces affections n'ont pas non plus les caractères des suppurations franches. Le pus est en général un liquide louche ou bien coloré en brun plus ou moins foncé, les cellules de pus qu'il contient ont ce caractère commun d'être en voie de destruction. Les leucocytes sont en général *nécrosés*, le protoplasma est vacuolaire, le noyau ne prend plus les couleurs, souvent ils sont fragmentés comme digérés ; en réalité ils sont en voie de *putréfaction*. Voici donc des caractères de premier ordre qui nous font classer ces affections dans le *processus putride* au point de vue pathologie générale. Certes ce caractère est loin d'être aussi net que dans certaines maladies comme la gangrène gazeuse, la gangrène du poumon, mais dans tous nos cas il était au moins esquissé. Dans les pulpites le processus gangreneux ou putride semble absolument complet.

Au point de vue bactériologique, nous constatons encore des caractères particuliers sur lesquels il nous faut insister. Quand on examine une préparation microscopique

pique colorée d'un pus franc, blanc, sans odeur, d'un pus d'abcès chaud banal, on voit, au milieu de nombreux leucocytes et souvent à l'intérieur de ceux-ci, quelques microbes, ces microbes sont suffisamment espacés pour qu'on puisse facilement les compter dans un champ microscopique. Dans les suppurations dont nous occupons les microbes sont en *nombre considérable*, les leucocytes étant pour la plupart détruits, il semble qu'on ait sous l'œil une culture, une véritable purée de microbes (le pus des pulpites est typique).

Le second caractère qui frappe lorsqu'on examine une préparation de pus d'origine dentaire c'est la *polymorphie microbienne*. On constate presque toujours des micro-organismes morphologiquement différents.

La culture vient corroborer les conclusions que nous faisions prévoir les constatations faites jusque-là. Elle permet d'isoler d'une façon constante pour chaque cas plusieurs espèces microbiennes. Les infections dentaires sont donc *polymicrobiennes*. Enfin l'étude biologique des microbes isolés nous montre un fait général extrêmement intéressant, c'est que ces suppurations contiennent souvent un microbe aérobie, le streptocoque, agent banal des infections, mais on y trouve aussi d'une façon constante associés à ce streptocoque et même quelquefois à l'exclusion du streptocoque (Obs. II et Obs. X) des microbes d'une classe spéciale, *des microbes strictement anaérobies* :

Bacillus ramosus, 11 fois sur 11.

Bacillus fragilis, 6 fois sur 11.

Micrococcus fætidus, 1 fois sur 11.

Cocco-bacille de Veillon et Morax, 3 fois sur 11.

Bacille filamenteux, 2 fois sur 11.

Presque toujours il existait pour chaque cas plusieurs espèces associées, mais nous voyons que le bacillus ramossus est constant.

L'expérimentation montre que le streptocoque aérobie est peu ou point pathogène, que les microbes anaérobies sont capables de donner par inoculations sous-cutanées aux animaux des suppurations fétides.

En résumé, nous voyons que les suppurations d'origine dentaire sont de nature gangréneuse ou putride, qu'elles contiennent des espèces microbiennes associées et que les plus constantes et les plus nombreuses de ces espèces appartiennent à la classe des microbes strictement anaérobies.

Ces faits nouveaux semblent avoir échappé à nos prédecesseurs. C'est que pour la plupart ils n'ont pas suivi une technique aussi complète que la nôtre qui nous permettait d'isoler tous les microbes existant dans les lésions. Cependant si les divers auteurs avaient examiné sur de bonnes préparations le pus d'origine dentaire, ils auraient bien vu qu'il existait dans ces affections des microbes qu'ils ne cultivaient pas ; malheureusement dans la plupart des cas cet examen n'est pas fait suffisamment ou tout au moins il n'est pas noté. Dans nos recherches il y avait toujours concordance entre le résultat des examens microscopiques du pus et le résultat des cultures.

D'autre part la recherche des microbes anaérobies est trop négligée et de plus en plus on s'aperçoit du rôle important qu'ils jouent dans la pathologie générale.

Dans nos cas en particulier le rôle des microbes anaérobies nous paraît des plus importants. En effet, non seulement ils sont constants, mais même dans deux cas ils existent seuls sans association d'aérobies, enfin ces microbes sont (sauf un, le bacille filamenteux) des espèces déjà connues, dont le rôle producteur de gangrène et de suppurations fétides a été bien démontré par Veillon, Zuber, Hallé, Guillemot, Rist, Cottet, Albarran, etc.

Nous devons donc conclure que les infections dentaires, depuis la pulpite aiguë jusqu'aux périostites et aux adénophlegmon, sont de nature gangreneuse et putride. Ceci est démontré par les caractères cliniques, anatomo-pathologiques, histologiques et bactériologiques.

Le processus particulier des infections dentaires n'échappe pas à la loi générale que Veillon le premier a énoncée et démontrée, à savoir que le processus gangreneux et putride est fonction de microbes strictement anaérobies.

CONCLUSIONS

I. — La carie dentaire, connue depuis de longues années, n'a été étudiée au point de vue pathogénique que dans une période relativement récente et Magitot en a, le premier, formulé nettement une théorie : « La carie consiste exactement en une simple dissolution des sels calcaires dans les tissus des dents par un élément acide amené ou développé à leur contact.

II. — Cette théorie purement chimique n'envisageait qu'un des côtés de la question et était incapable de rendre compte du processus de la carie telle que nous l'observons en clinique.

III. — Les découvertes microbiennes devaient aussi avoir leur application dans la pathologie dentaire. Les lacunes laissées par la théorie purement chimique furent en partie comblées par les recherches qui furent faites sur l'action des microbes dans le tissu dentaire.

IV. — De nombreuses espèces microbiennes plus ou moins bien déterminées furent successivement accusées de produire la carie ; tels les microbes de Galippe, Vignal, Miller, Arkovy, Goadby, Choquet, etc.

V. — Le nombre considérable d'espèces microbiennes décrites par les différents auteurs semble indiquer, ou bien que la carie peut être causée par des microbes divers ou bien que ces microbes successivement décrits ne sont pas la cause véritable de ce processus.

VI. — Les techniques employées n'ont pas toujours été rigoureuses et ne sont pas à l'abri de reproches. Aussi, les conclusions qui en découlent ne sont point solidement établies ; la spécificité des microbes accusés, leur détermination et leur action pathogène n'étant rien moins que démontrées.

VII. — La question de la carie dentaire est très complexe à cause de la diversité des microbes qu'on peut trouver dans une cavité cariée, dont beaucoup ne sont vraisemblablement que des saprophytes, sans action nocive bien nette. Il est donc nécessaire, pour serrer la question de plus près, de se rendre compte de ce qui se passe dans les parties profondes, le plus loin possible de la cavité buccale infectée normalement d'organismes très nombreux.

Le plan à suivre est donc d'étudier successivement la pathogénie de l'infection dans les phlegmons et adénites d'origine dentaire, les périostites et enfin dans les canaux de la dent et la pulpe.

VIII. — Pour mener à bien ces recherches, il est nécessaire de suivre une méthode rigoureuse, toujours la même, et assez compréhensive pour ne laisser échapper aucun microbe pouvant exister dans les lésions étudiées.

Tout d'abord, il faut recueillir le matériel avec les soins d'asepsie nécessaires pour éviter toute contamination. Il est nécessaire de faire pour chaque cas un examen microscopique direct du pus pour se rendre compte de toutes les formes microbiennes. Pour isoler tous les microbes existants, il faut employer des milieux complexes dans des conditions d'aérobiose et d'anaérobiose telles qu'aucune espèce microbienne ne puisse échapper.

Enfin, les microbes isolés devront être étudiés complètement pour être identifiés et caractérisés au point de vue pathogène.

IX. — En suivant ce plan de recherches et en appliquant cette technique nous sommes arrivé aux résultats suivants :

Dans les infections profondes (adénites, phlegmons, périostites) nous avons constaté que les microbes y existaient le plus souvent associés.

Le streptocoque est assez constant puisqu'il ne manque que dans deux cas sur six.

Dans tous les cas nous avons trouvé des microbes anaérobies stricts : le bacillus ramosus (dans tous les cas), le bacille fragilis trois fois ; le cocco-bacille de Veillon et Morax une fois ; un bacille filamenteux non encore décrit deux fois.

Dans deux cas les microbes anaérobies stricts existaient seuls sans association de microbes aérobies.

X. — Dans les infections propres de la dent (pulpite aiguë) nous retrouvons encore le streptocoque comme aérobie — quatre fois sur cinq — une seule fois le staphylocoque blanc et encore en quantité insignifiante.

Dans tous les cas nous trouvons des microbes anaérobies : le bacillus ramosus d'une façon constante, le bacillus fragilis trois fois sur cinq, le cocco-bacille de Veillon et Morax une fois ; dans un cas des spirilles.

XI. — Donc dans les infections d'origine dentaire éloignées et dans la cavité encore close de la dent malade elle-même nous trouvons la même flore bactérienne. Le streptocoque existe souvent, mais il manque dans certains

cas, tandis que dans tous les cas nous trouvons des microbes anaérobies stricts ; ils semblent donc, par la fréquence de leur présence même, devoir jouer un rôle important. Dans les cas où ils étaient seuls sans association d'aérobies ce rôle paraît bien net.

D'autre part, ces microbes anaérobies sont pathogènes et nous savons qu'ils ont déjà été rencontrés dans nombre d'affections gangreneuses ou putrides. Ils nous paraissent être les principaux agents des infections dentaires.

Des travaux ultérieurs montreront s'il en est de même dans la carie dentaire encore à l'étude.

XII. — L'inflammation aiguë de la pulpe dentaire possède, tant au point de vue des caractères physiques — odeur, aspect — que des caractères histologiques — destruction des cellules — tous les attributs de la gangrène.

XIII. — Les suppurations d'origine dentaire comme les périostites, les adéno-phelgmons ne sont pas des suppurations banales, elles ont d'une façon constante un caractère de fétidité marquée.

XIV. — Ces lésions dentaires et périodentaires ne sont pas causées par un microbe spécifique mais par des associations microbiennes dans lesquelles les microbes strictement anaérobies jouent le principal rôle.

XV. — La gangrène de la pulpe et les infections plus ou moins éloignées qui en résultent ont donc la même pathogénie que la gangrène et les processus putrides en général qui, comme on le sait depuis les travaux de Veillon, sont sous la dépendance des microbes anaérobies stricts.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- Arkovy.** — Experimentelle Untersuchungen über Gangraen an der Zahnpulpa, *Centralbl. f. Bakt.*, 1893, p. 917; *ibid.*, p. 962.
- Ueber Bacillus gangr. pulpaе, *Centralbl. f. Bakt.*, 1901, n° 49, p. 745.
- Choquet.** — Notes sur quelques microbes de la carie dentaire, *Congrès dentaire*, 1900.
- Study of certains microbes of dental caries, *Dent. Cosmos*, oct. 1900.
- Clark (F. J.).** — The cause of caries. Bacteria or acids? *Indep. Pract.*, vol. VI, 83, p. 132.
- Cook.** — Bact. investig. of pulp gangrene, *Dental Rev.*, 1899, n° 7.
- Freund (Martin).** — Ein Beitrag zur Kenntniss chromogener Spalpilze u. ihres Vorkommens in der Mundhöhle, *Inaug. Diss. Erlangen*, 1893.
- Gysi.** — Dental caries under the microscope, *Dent. Cosm.*, 1887, n° 4.
- Goadby (K. W.).** — Some points in the aetiology of dental caries, *Journ. of the Brit. Dent. Assoc.*, oct. 1901.
- Microorganisms in dental caries, *Trans. of the Odont. Soc.*, 1899, June.
- Galippe et Vignal.** — Note sur les microorganismes de la carie dentaire, *Comptes rendus hebdomadaires. Soc. Biol.*, 1889, n° 41.
- Guillemot (Louis).** — Thèse Paris, 1899.
- Hallé (J.).** — Thèse Paris, 1898.
- Heinrich (Geo.).** — Ueber die Bedeutung der Mikroorganismen der Mundhöhle und deren Desinfektion, *Inaug. Diss. Greifswald*, 1891, p. 11.
- Iung.** — Unters. ueber die Bakt. der Zahncaries, *Inaug. Diss. Berlin*, 1892.
- Lewkonicz.** — Sur la flore microbienne de la bouche des nourrissons, *Arch. méd. exp.*, numéro du 4 septembre 1901.
- Madzsar (J.).** — Unters. ueber die Resistenz der Sporen der Bac. gangr. pulp., *Centralbl. f. Bakt.*, XXIX Bd, n° 49, juni 1901.
- Magitot.** — *Dictionnaire Dechambre*, passim.
- Miller (W.).** — *Arch. f. exp. Path. u. Phar.*, Bd XVI.
- Ueber die Caries der Zähne, Berlin, 1884.
- Die Microorganismen der Mundhöhle, Leipzig, 1892.
- On a pathogenic yeast fungus found in the oral, *Dent. Cosmos*, fév. 1900.

- Rosenthal** (L.). — Ein Beitrag zur Kenntniss der Bakterienflora der Mundhöhle, *Inaug. Diss. Berlin*, 1893.
- Sanarelli**, — La saliva umana ed i microorganismi patogeni del cavo orale, *Jahresbericht*, Bd XVIII, p. 208.
- Smith**. — *Baumgartner Jahresbericht*, 1895, p. 527.
- Thomas**. — Thèse Paris, 1897.
- Underwood and Miles**. — An investigation into the effects of organisms upon the teeth and alveolar portion of the jaws, *Trans. of the Int. Med. Congr.*, London, 1884, p. 523.
- On the influence of microorganisms in the production of caries, *Trans. of the odont. Soc. of Great Brit.*, vol. XVI, 1884, p. 222.
- Veillon**. — Recherches sur l'étiologie et la pathogénie des angines aiguës non diphtériques, thèse 1894.
- Sur un microcoque anaérobie trouvé dans les suppurations fétides, *Biologie*, 1893.
- Veillon et Zuber**. — Recherches sur quelques microbes strictement anaérobies et leur rôle en pathologie, *Arch. méd. exp.*, juillet 1898; *Soc. Biol.*, 1897.
- Vicentini**. — Bacteria of the sputa and cryptogamic flora of the mouth, London, 1897.
- Washburn et Goadby**. — Some points in connection with the bacteria of the mouth, *Trans. of odont. Soc. of G. B.*, June 1896.
- Williams** (J. Léon). — A contribution to the bact. of the human mouth *Dent. Cosmos*, avril 1899.
- Zierler**. — Bakt. Unters. ueber Gangraen der Zahnpulpa, *Centralbl. f. Bakt.*, 1899, XXVI Bd, p. 417.

Vu :

Le Président de la thèse,
DE LAPERSONNE.

Vu :

Le Doyen,
M. DEBOVE.

Vu et permis d'imprimer :

Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
L. LIARD.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION.	7
HISTORIQUE.	9
<i>Période prémicrobienne.</i>	9
<i>Période microbienne</i>	12
<i>Vue d'ensemble sur les travaux publiés et critique.</i>	33
PLAN DES RECHERCHES.	37
TECHNIQUE.	41
<i>Façon de recueillir le matériel</i>	41
<i>Examen microscopique</i>	43
<i>Culture des microbes aérobies</i>	45
<i>Culture des microbes anaérobies</i>	45
OBSERVATIONS.	52
DESCRIPTION DES ESPÈCES MICROBIENNES.	65
<i>Streptocoque.</i>	65
<i>Staphylocoque blanc</i>	66
<i>Bacillus ramosus.</i>	67
<i>Bacillus fragilis</i>	68
<i>Micrococcus fetidus.</i>	70
<i>Cocco-bacille de Veillon et Morax</i>	72
<i>Bacille filamenteux.</i>	72
<i>Spirille et spirochète</i>	73
RÉSUMÉ ET DISCUSSION DES FAITS	74
CONCLUSIONS	81
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE	85

